l'Ordinateur de poche

ISSN 0291 5248

Un jeu nouveau : le Neiscat

En démontant une HP-34 C...

La table des codes du PC-1251

Des idées, des programmes pour vos machines

M 1869 - 12 - 14 FF

Belgique 113 FB - Canada 1,95 $C - Suisse 5 FS

N° 12 - AVRIL 83 14 FF

DES REVUES SPECIALISÉES POUR VOTRE ORDINATEUR

Les ordinateurs sont rarement compatibles entre eux. C'est pour cette raison qu'Editrace publie des revues spécialisées par type d'ordinateur :
ORDI-5, pour les SINCLAIR* (ZX81*, ZX80*, Spectrum*);
TRACE, pour les TRS-80*, Vidéo-Génie* et poquettes SHARP*.

TRACE et ORDI-5 vous fournissent quatre fois par an des programmes qui tournent sur "votre" machine, des conseils, des astuces, de nouvelles idées d'utilisation. TRACE et ORDI-5 testent pour vous en toute objectivité et indépendance les produits, matériels et logiciels adaptables sur "votre" ordinateur. Elles vous tiennent au courant sur les nouveautés susceptibles de vous intéresser. TRACE et ORDI-5 ne sont pas en vente chez les marchands de journaux. Pour vous abonner (ou pour recevoir un numéro) il vous suffit de retourner le bon de commande ci-dessous.

BON DE COMMANDE

à retourner à Editrace, 8 rue Saint-Marc 75002 PARIS

Nom _____ Profession _____

Adresse _____

Pays _____ Code postal _____ Ville _____

☐ Je désire m'abonner à ORDI-5 pour 4 n°s à partir du n° 1 ☐ du n° 2 ☐
(France 65 FF ; Etranger** 75 FF ; par avion 140 FF)
☐ Je désire recevoir le n° 1 ☐ le n° 2 ☐ d'ORDI-5 (France 20 FF ; Etranger** 24 FF ; par avion 35 FF)
☐ Je désire m'abonner à TRACE pour 4 n°s à partir du n° 3 ☐ du n° 4 ☐ (les numéros 1 et 2 sont épuisés)
(France 85 FF ; Etranger** 100 FF ; par avion 170 FF)
☐ Je désire recevoir le n° 3 ☐ le n° 4 ☐ de TRACE (France 25 FF ; Etranger** 30 FF)
Ci-joint mon règlement indispensable par chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ virement ☐

**Pour les pays autres que la France, utiliser un virement en FF compte Crédit Lyonnais Paris n° 30002 00402 8401 M. Les frais de virement sont à la charge de l'acheteur.

*TRS-80, Vidéo-Génie, SHARP, SINCLAIR, ZX81, ZX80, Spectrum sont des marques déposées.

OP 12

ACRAPH

1
COUVERTURE
Traditions légendaires et techniques d'avant-garde. Du fond des âges, un grand maître japonais médite sur l'avenir de l'informatique...
José Santos l'a surpris au moment où il matérialisait par la pensée un ordinateur de poche.

5
ÉDITORIAL

17
A VOS CLAVIERS

21
MAGAZINE
Entre autres nouvelles, dix d'entre vous apprendront que le sort les a désignés : dix nouveaux abonnés à vie !

24
LA FONCTION GAMMA
Ajoutez une petite astuce à un algorithme bien connu. Vous obtiendrez de bien meilleurs résultats (HP-41 C).

25
UN TRÉSOR EST CACHÉ DEDANS
En vous essayant à ce jeu pour PC-1211, saurez-vous découvrir le pot aux roses ?

27
VOUS ÊTES PLAISANCIER ?
La Lune et les planètes peuvent vous dire où vous en êtes : faisons le point (TI-59, FX-702 P).

31
LA LEÇON D'ANATOMIE
Un petit reportage dans une HP-34 C. N'allez pas, par curiosité, démonter votre machine : nous l'avons fait pour vous.

34
JEUX ET CALCULATRICES
Deux applications concrètes des générateurs de nombres aléatoires (exemples sur TI-57).

37
LA TABLE DES CODES DU PC-1251
L'exploration du dernier poquette de Sharp n'en est qu'à ses débuts, mais elle porte déjà ses fruits.

39
DÉCOUVREZ LE NEISCAT
Les règles d'un nouveau jeu et le programme qui fait de la HP-41 CV un adversaire de bon niveau.

42
QUAND ON JOUE A OTHELLO-RÉVERSI...
le ZX-81 peut servir de damier, se charger de retourner les pions et d'arbitrer la partie.

43
A CHACUN SON DÛ
Quand il faut régler plusieurs sommes en argent liquide, comment s'assurer facilement que l'on pourra faire l'appoint jusqu'au dernier centime ? Un programme, ici pour TI-58 et 59, peut l'indiquer très rapidement.

45
LE VALET NOIR
En anglais, on l'appelle " Black Jack " Le voici dans une version adaptée à la FX-602 P.

47
NOMBRES ET RATIONNELS
Pour la HP-41 C, deux raisons de jongler avec les fractions.

49
LES UTILITAIRES DU PC-1500
Les programmes « mergés » ne sont pas comme les autres ; examinons-les de plus près. Il est possible de les obtenir sans interface et sans magnétophone.

50
D'UNE MACHINE A L'AUTRE
Quelques règles simples pour transposer sur TI-58/59 les programmes écrits pour TI-57.

52
UN PAS EN ARRIÈRE, TROIS PAS EN AVANT
Trio : un jeu d'origine jivaro ? Rien n'est moins sûr. Quoi qu'il en soit, chacun peut le pratiquer avec ou sans 702 P.

54
LE TROU DE MÉMOIRE ?
Quand on ne sait plus sous quel nom on a sauvé ses programmes pour PC-1211, tout espoir n'est pas perdu. Il suffit de se livrer à un petit travail de décryptage.

56
UNE BONNE RÉSOLUTION
La TI-57 s'attaque aux équations du 3e et 4e degré.

58
A COURT D'IDÉES ?
Quelques suggestions si vous ne savez pas quoi programmer.

59
AH ! SI VOUS AVIEZ SU...
Pour en savoir plus sur les machines que vous ne connaissez pas à fond.

61
LE POT COMMUN
Différents programmes pour ZX-81, HP-41 C, PC-1211 et 1251, FX-702 P, TI-57, 58 et 59.

65
LA BONNE PAGE
A la recherche de renseignements sur telle ou telle fonction de votre PC-1500, ne partez plus à l'aveuglette dans le manuel d'utilisation.

66
UN ANCÊTRE
HP-55 : l'une des premières calculatrices programmables commercialisées par Hewlett-Packard. Il y a neuf ans de cela. Signe particulier : un chronomètre incorporé.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'Art. 41, d'une part que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemples et d'illustrations, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause est illicite » (alinéa 1er de l'Art. 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contre-façon sanctionnée par les Art. 425 et suivants du Code Pénal.

l'Ordinateur de poche

n°12
14 FF avril 83

RÉDACTION-RÉALISATION
Rédacteur en chef : Bernard Savonet
Rédacteur en chef adjoint : Jean Baptiste Comiti
Rédacteur stagiaire : Jean-Christophe Krust
Secrétaire de rédaction : Éliane Gueylard
Assistante de rédaction : Michelle Aubry
Secrétariat : Maryse Gros

Ont participé à ce numéro : Guy Bergère, Joël Benalouane, Phillipe Bœver, Stanislas de Boisgrollier, Serge Boisse, Martial Bornet, Guillaume Brun, Laurent Cessac, Étienne Colella, Jacques Deconchat, Jean Drano, Bernard Elman, Floriane Geneste, Alain Ginsbach, Jérôme Grandjanny, Jean Landgrave, Xavier de La Tullaye, Jean-Christophe Laune, Gilles Mabille, Jean-Louis Marx, Robert Pulluard, Jean Rosset, Pierre Roumestan, Lucien Strebler, Nicolas Stronck, Benoît Thonnart, Alexandre Toso, Xavier Werquin.

Illustrations : Dominique Cuesta, Alain Mangin, Alain Mirial, Fabrice Peray, Alain Prigent, Nicolas Spinga.

ÉDITION-PUBLICITÉ-PROMOTION
Éditeur : Jean-Pierre Nizard
Assistante d'édition : Maryse Marti
Chef de publicité : Sophie Hoffmann

Rédaction vente-publicité : 39 rue de la Grange aux Belles, 75484 PARIS CEDEX 10.
Téléphone : (1) 238 66 10
Télex : 230 289 EDITEST

Abonnement : voir page 68

l'Ordinateur de poche est une publication du *groupe* tests
Directeur de la publication : Jean-Luc Verhoye.

BVP Bureau de Vérification de la Publicité.

Notre publication contrôle les publicités commerciales avant insertion pour qu'elles soient parfaitement loyales. Elle suit les recommandations du Bureau de Vérification de la Publicité. Si, malgré ces précautions, vous aviez une remarque à faire, vous nous rendrez service en écrivant au BVP, BP 4508, 75362 PARIS CEDEX 08.

le TOUT en UN des BASICs

Traduction intégrale du best-seller américain
The BASIC Handbook, 2nd Edition
par Yves Leclerc

Le Dictionnaire du Basic [illegible]

Le Dictionnaire du Basic [illegible]

Le Dictionnaire du Basic [illegible]

Le Dictionnaire du Basic [illegible]

Le Dictionnaire du Basic [illegible]

Le Dictionnaire du Basic [illegible]

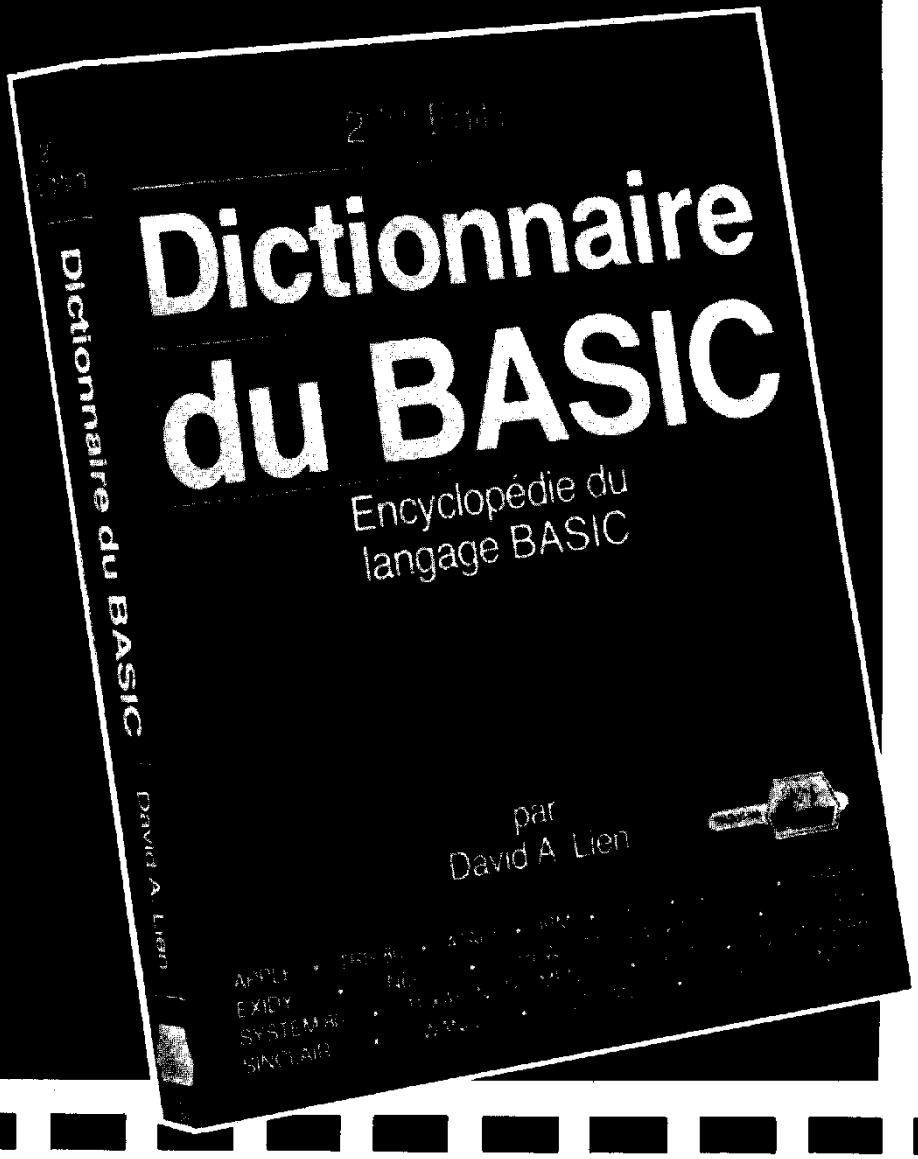
Le Dictionnaire du Basic [illegible]

Le Dictionnaire du Basic [illegible]

Le Dictionnaire du Basic.

Commandez-le...

Format 18 × 22,5
448 pages - 185,00 FF/1425,00 FB



P.S.I. DIFFUSION
Éditions du P.S.I.
41-51, rue Jacquard
BP 86 - 77400 Lagny-s/Marne
FRANCE
Téléphone (6) 007.59.31
P.S.I. BENELUX
5, avenue de la Ferme Rose
1180 Bruxelles
BELGIQUE
Téléphone (2) 345.08.50

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à **P.S.I. DIFFUSION** ou à **P.S.I. BENELUX**

DB OP 4

Je désire recevoir .... exemplaires du DICTIONNAIRE DU BASIC au prix unitaire de 185,00 FF (1425,00 FB) taxes, port et emballage compris (par avion ajouter 8 FF (75 FB) par livre).

AGRAPH

NOM _____ PRENOM _____

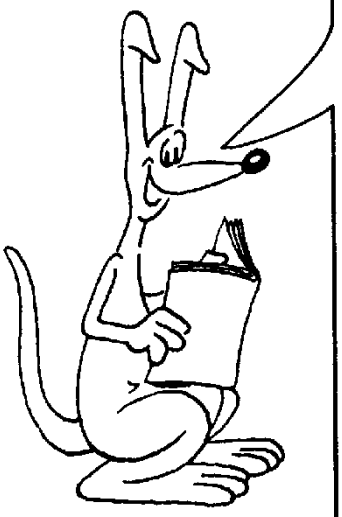
rue _____ N° _____

Code post. |_|_|_|_|_| Ville _____

au Canada
SCE Inc.
3449 rue Saint-Denis
Montréal Québec H 2X3 L 1
Tél. : (514) 843.76.63

en Espagne
P.S.I. IBERICA
Ferraz 11 Madrid 8
Tél. : 247.30.00

en Suisse
CRISPA
16, avenue de Beaumont
1700 Fribourg
Tél. : (037) 24.43.76



éditorial

A au questionnaire inséré dans notre dixième numéro, vous êtes plusieurs milliers à avoir répondu. Mais ce n'est pas fini : nous continuons à recevoir chaque jour de nouvelles réponses. Le dépouillement n'est donc pas terminé.

Nombre d'entre vous nous ont communiqué leurs nom et adresse afin de participer au tirage au sort des dix nouveaux abonnés à vie. Comme promis, le sort en a décidé au milieu du mois de Mars (le quinze pour être précis) et l'on trouvera la liste des gagnants dans la partie *magazine* du présent numéro.

Avant d'aller plus loin, une précision s'impose : notre enquête n'a pas été menée sur un échantillon statistiquement représentatif des lecteurs de *l'Ordinateur de poche*. Ont répondu ceux qui en avaient envie, ceux qui en avaient le temps, ceux qui n'ont pas oublié de le faire, ceux qui n'ont pas prêté leur exemplaire de *l'Op* à un ami qui — justement — a oublié de le leur rendre, etc. Les résultats provisoires que nous avons actuellement sont donc à la fois partiels et délicats à interpréter.

Ces précautions prises, quels premiers enseignements tirer des réponses reçues ? Une constatation tout d'abord : vous écrivez facilement à *l'Ordinateur de poche*. Le nombre des questionnaires que vous nous avez retournés suffit à le prouver. Mais cela, nous le savions déjà ; votre courrier en témoigne quotidiennement. A ce propos, saviez-vous que la plupart des articles qui font votre journal émane des lecteurs, c'est-à-dire de vous ?

Parmi les tendances qui se dégagent dès maintenant de notre enquête, vous serez peut-être surpris d'apprendre que nos abonné(e)s ont, en proportion, répondu beaucoup plus que ceux et celles qui achètent *l'Op* chez leur marchand de journaux.

Autre sujet d'étonnement : très peu de femmes ont répondu à notre enquête. Faut-il en conclure que l'informatique de poche est principalement pratiquée par les hommes ? Il y a ici, à la rédaction du journal, des personnes (des deux sexes !) qui se demandent pourquoi et qui n'ont aucune idée sur les raisons d'un tel phénomène. Voilà peut-être un très beau sujet de recherche en psychosociologie...

Troisième élément : il semble qu'une forte proportion de nos lecteurs fréquentent les lycées ou les établissements d'enseignement supérieur, en tant qu'élèves ou en tant qu'enseignants. Quant aux autres, ils exerceraient des professions aussi variées que possibles. C'est dire qu'ils ne sont pas tous informaticiens, il s'en faut de beaucoup !

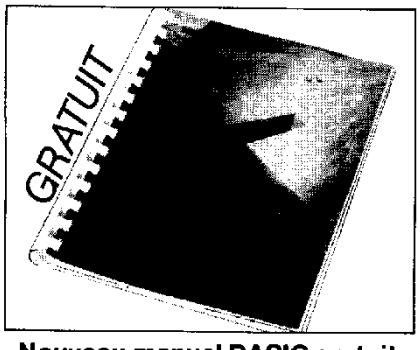
Enfin, une autre partie de notre enquête nous fournit une indication qui, même si elle doit être interprétée avec prudence comme les autres, n'est certainement pas insignifiante. Plus de sept personnes sur dix déclarent pratiquer l'informatique de poche, entre autres raisons utiles, pour leurs loisirs...

☐ l'Op

L'ORDINATEUR QUI LIBERE INFORMATIQUES

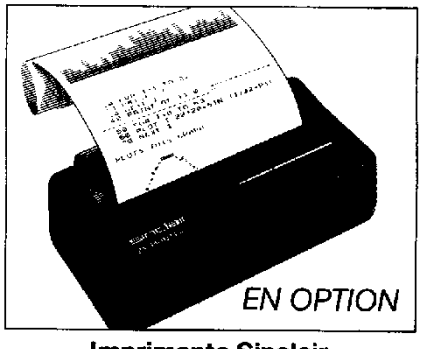
L'utilisateur crée ses propres programmes en langage évolué le Basic et en assembleur Z 80. Une telle utilisation permet la mise au point de programmes spécifiques et personnels.

Sinclair ZX 81 complet en kit



Nouveau manuel BASIC gratuit

Pour que vous puissiez assimiler facilement et rapidement le langage informatique le plus usuel, chaque ZX 81 est accompagné d'un manuel de programmation en langage BASIC. Rédigé en français, il permet d'étudier les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.



Imprimante Sinclair

Conçue exclusivement pour le ZX 81 (et pour le ZX 80 avec la ROM BASIC 8 K), cette imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués, reprenant ainsi exactement ce qui se trouve sur l'écran du téléviseur.

Mémoire RAM 16 K octets

La mémoire RAM se fiche sur le connecteur arrière de l'ordinateur : elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire de données/programme ! Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles.

Quelques heures de travail suffisent pour monter le ZX 81 en kit.

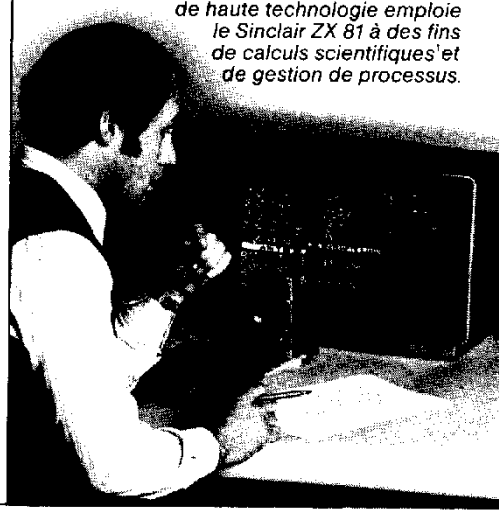
Les versions montées et en kit contiennent l'adaptateur secteur et tous les conducteurs requis pour connecter le ZX 81 à votre téléviseur (couleur ou noir et blanc) et à votre enregistreur/lecteur de cassette.

Comment l'utiliser?

Auriez-vous imaginé, il y a seulement un an, pouvoir disposer à ce prix d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent? Idéal pour s'initier (programmation simple et lecture à l'écran parfaitement identifiable), le Sinclair répond exactement à l'attente des utilisateurs désireux de mettre au point des programmes spécifiques et personnels. Mais il se prête aussi à une grande variété d'utilisations: scientifiques, gestion, jeux...

Enfin, les cassettes pré-enregistrées de la gamme Sinclair permettent aux parents et aux enfants de se passionner pour les jeux électroniques. Cette précieuse polyvalence est l'une des causes principales du succès sans précédent du Sinclair ZX 81.

Utilisation scientifique : une société de haute technologie emploie le Sinclair ZX 81 à des fins de calculs scientifiques et de gestion de processus.



VOS TALENTS

590 F T.T.C.

Ses capacités vous permettront de dépasser sans cesse vos propres limites.

Si le ZX 81 a déjà fait plus de 800.000 adeptes parmi les professionnels de l'informatique et les amateurs expérimentés, c'est parce que ses performances, tout à fait respectables, leur permettent de laisser libre cours à leur esprit inventif.

Jugez plutôt : le clavier du Sinclair ZX 81 se compose de 40 touches, mais, utilisant le système d'entrée des mots-clés par une seule touche, il donne l'équivalent de 91 touches. Il contient une ROM BASIC 8 K nouvelle et plus puissante qui constitue "l'intelligence domestiquée" de l'ordinateur. Ce dispositif permet des calculs en virgule flottante, traite toutes fonctions mathématiques et graphiques, gère les données. Son logiciel développé le rend apte à toutes les utilisations, notamment loisirs et enseignement.

Comment obtenir de telles capacités pour un prix aussi bas ?

800.000 "Sinclair" ont déjà conquis l'Europe et l'Amérique dont 60.000 ont déjà été livrés en France.

Impensable il y a quelques années, ou même quelques mois : vous pouvez entrer en possession d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent, pour moins de 800 F (et moins de 600 F en kit).

NOUVEAU
• magasin d'exposition-vente :
7, rue de Courcelles, 75008 Paris.
Métro : St-Philippe-du-Roule.

Le ZX 81 vous permet de bénéficier d'autres avantages :

- Branchement direct sur la prise antenne de votre téléviseur, au standard Français.
- possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes et des données... (tout simplement en branchant sur le ZX 81, avec le fil de connection livré gratuitement, le lecteur/enregistreur de cassettes que vous avez déjà !).
- gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 9 positions décimales...
- tableaux numériques et alphanumériques multi-dimensionnels...
- 26 boucles FOR/NEXT imbriquées...
- mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à 16 K octets grâce au module RAM Sinclair...
- différentes applications liées à l'utilisation de multiples périphériques et logiciels disponibles.
- Le Sinclair ZX 81 est garanti 1 an avec échange standard.

Renvoyez-vite le coupon ci-dessous : il vous permet de commander le ZX 81 en kit ou monté, l'extension de mémoire et l'imprimante. Votre commande vous parviendra dans les délais indiqués ci-dessous qui vous sont toutefois donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la demande. Vous serez libre, si vous n'êtes pas satisfait, de renvoyer votre ZX 81 dans les 15 jours : nous vous rembourserons alors intégralement.

Pour toutes informations : 359.72.50 +

Bon de commande

A retourner à Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 PARIS

OP1/04

Oui, je désire recevoir, sous 8 semaines (délai indicatif), avec le manuel gratuit de programmation, par paquet poste recommandé :

☐ le Sinclair ZX 81 en kit pour 590 F TTC
☐ le Sinclair ZX 81 monté pour le prix de 790 F TTC
☐ l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC
☐ l'imprimante pour le prix de 690 F TTC.
(Prix en vigueur au 1er janvier 1983)

Je choisis de payer : ☐ par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande
☐ directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom _____ Prénom _____

Rue _____ N° _____ Commune _____

Code postal ☐☐☐☐☐ Signature
(pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents).

Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors entièrement.

sinclair ZX 81

SOYEZ
A PARLER "FORTH"

Avec le Jupiter ACE, accédez à l'informatique de l'avenir.

AVEC le Jupiter Ace, nous sommes en présence de la deuxième génération d'ordinateurs domestiques. Après avoir fait ses preuves dans des domaines aussi précis que l'aéronautique, la recherche scientifique et l'industrie, le Forth fait une entrée remarquée chez le particulier, même débutant. Plus sophistiqué que le Basic, le Forth est pourtant d'un apprentissage plus aisé et plus rapide.

Plus qu'un langage, un système

Le Forth se définit communément comme un «système» informatique plutôt qu'un «langage» informatique. Un système original qui ne ressemble à aucun autre. Un système dont la programmation très compacte permet une utilisation maximale de l'espace mémoire.

Un système à structure modulable

La caractéristique essentielle du Forth est d'être un langage évolutif. Si la plupart des langages informatiques sont figés en des instructions définies et invariables, le Forth laisse la possibilité à l'utilisateur de compléter à l'infini un dictionnaire d'instructions déjà très riche.

Le dictionnaire Forth

La mémoire interne (ROM) du Jupiter Ace comprend un nombre important d'instructions (150 environ) auxquelles vous rajouterez facilement toutes celles que vous créerez en fonction de vos besoins. En effet, à chaque sous-programme sera associé un nom qui, dès lors, deviendra une instruction à part entière. Vous aurez généré ainsi de nouvelles procédures. Le dictionnaire initial, en permanence complété par l'utilisateur, est à l'origine de la puissance et de la très grande maniabilité du Forth, et permet l'élaboration de programmes très compacts.

La mémoire Forth

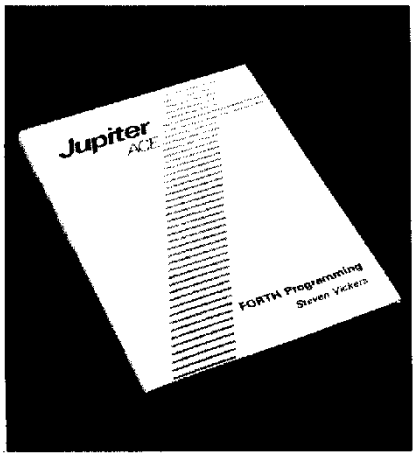
La puissance du Jupiter Ace réside aussi dans le fait que les données sont littéralement «empilées» en mémoire. La dernière information stockée se trouve par conséquent la première accessible sans qu'il soit nécessaire de faire appel à une adresse précise. Cette caractéristique confère au Jupiter Ace une vitesse d'exécution considérablement supérieure aux autres langages. Pour exécuter les opérations qui suivent (1000 identiques), le temps mis par le Jupiter Ace sera :

Type d'opération	Temps d'exécution
boucle vide	0,12 sec.
impression caract.	0,62 sec.
add. 2 nombres	0,45 sec.
mult. 2 nombres	0,9 sec.

Vendu 1140 F TTC en modèle de base, le Jupiter Ace est conçu pour recevoir des extensions de mémoire de 16 K et 48 K.

LES PREMIERS

Enfin une véritable informatique puissante à usage domestique.



Un manuel clair en français pour vous initier rapidement au Forth.

Un langage unique en son genre

Le Jupiter Ace, en utilisant le Forth, devient grâce à la souplesse de ce langage, le micro-ordinateur des fonctions les plus complexes comme celui des fonctions les plus simples pour tous ceux désireux de s'initier.
Les multiples possibilités du Jupiter Ace lui assurent d'être le micro-ordinateur des prochaines années.

Soyez les premiers à parler Forth. Remplissez et renvoyez rapidement le bon de commande ci-contre. Vous recevrez votre Jupiter Ace dans les quatre semaines qui suivent.

Si, au cas fort improbable, après 15 jours d'utilisation du Jupiter Ace, vous n'en étiez pas satisfait, il vous suffirait de nous renvoyer votre ordinateur. Nous vous rembourserions immédiatement et intégralement.

Pour tous renseignements complémentaires, téléphonez au 603.07.50.

Informations techniques

Matériel
Z 80 A. Vitesse : 3,25 MHz, 8 K octets ROM. 3 K octets RAM.

Clavier
40 touches mécaniques avec auto-répétition sur chaque touche.

Ecran
Mémoire écran (32 colonnes sur 24 lignes). Affichage programmation.

Graphiques
Ecran divisible en 64 x 48 zones (noircies, blanchies ou clignotantes).
Le jeu complet de caractères (128) et leur vidéo inverse peuvent être redéfinis pour permettre une résolution graphique très précise (256 x 192).

Ordres de contrôle
IF-ELSE-THEN, DO-LOOP, DO + LOOP, BEGIN-WHILE-REPEAT, BEGIN-UNTIL : mixables ou liables entre eux.

Cassette
Sauvegarde sur cassette des programmes et des données. Vérification de la sauvegarde et de la restitution.
Chaînage des programmes. Des blocs de mémoire peuvent être sauvés, restitués, vérifiés et rechargés. Programmes titrés. Connectable à la plupart des magnétophones portables.

Vitesse
1500 bauds.

Bus d'expansion
Permet de connecter extensions de mémoires et autres périphériques. Contient alimentation et signaux spécifiques du Z 80 A.

Structure des données
Intégration, virgule flottante et chaîne de caractères peuvent être dressées comme constantes, variables, en de multiples dimensions, et mélangées sans restriction de nom.

Son
Haut-parleur interne programmable sur toute la gamme sonore.

GRATUIT : LA PREMIÈRE CASSETTE DE VOTRE FUTUR LOGICIEL.

Bon de commande

A renvoyer à : VALRIC-LAURÉNE - 6, rue Jules-Simon - 92100 BOULOGNE. Tél. : 603.07.50

Je désire recevoir le micro-ordinateur Jupiter Ace (garanti 1 an), avec son adaptateur secteur et son manuel d'utilisation pour le prix de 1140 F TTC (frais de port inclus), plus **gratuitement** la première cassette de mon futur logiciel.

Nom _____ Prénom _____
Profession _____
Adresse _____
Code postal |_|_|_|_|_| Ville _____
Tél. (bur.) _____ Tél. (dom) _____

Signature (pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents)

Mode de règlement, joint à la commande : ☐ Chèque bancaire ou CCP
☐ Contre-remboursement (+ 16 F à la livraison)

Jupiter ACE

CRÉATEURS CONSEILS

Commandez l'album n° 1 de l'Ordinateur de poche

Les 5 premiers numéros de L'ORDINATEUR DE POCHE ont été regroupés dans un album. Pour disposer de l'O.P. dans un format agréable et bien adapté à son classement dans votre bibliothèque, commandez aujourd'hui même L'ALBUM N° 1 à l'aide du bulletin ci-dessous.

BULLETIN DE COMMANDE à retourner à
L'ORDINATEUR DE POCHE, service albums, 39 rue de la Grange aux Belles 75484 Paris Cedex 10

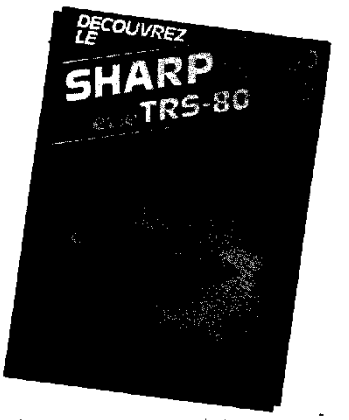
Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Pays _____ Code postal _____ Ville _____

Veuillez me faire parvenir l'album N° 1 de L'ORDINATEUR DE POCHE
Ci-joint mon règlement de 50 FF (frais d'envoi inclus) (Etranger : 65 FF ; Belgique : 500 FB ; Suisse : 18 FS)

PARTEZ A LA DECOUVERTE DES MICRO-ORDINATEURS AVEC



Les ouvrages de cette collection répondent à toutes vos questions sur le fonctionnement et les possibilités du micro-ordinateur.

DECOUVREZ LE SHARP PC-1500 ET LE TRS-80 PC-2 Michel LHOIR
Tome 1 - Réf. : 261 - 240 pages - Prix : 80 F.
Tome 2 (Parution Mai) - Réf. 262 - 224 pages - Prix : 75 F.

DECOUVREZ LE ZX81 ET LE TIMEX SINCLAIR 1000 Douglas HERGERT
Réf. : 256 - 200 pages - Prix : 75 F (parution Mai).

- la connexion de votre micro-ordinateur au téléviseur,
- les possibilités d'extension grâce aux différents périphériques (magnétophone, imprimante, module, tablette digitale, mémoire...)
- la programmation et ses diverses applications : calculs, graphiques, dessin en couleur sur écran TV, jeux...

SYBEX : 80 titres sur la micro-informatique

O.P. 4/83

Nom : _____ Adresse : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Je désire recevoir : ☐ Votre catalogue détaillé (gratuit)
☐ Les livres suivants : ____ ex. réf. 256, ____ ex. réf. 261, ____ ex. réf. 262

Ci-joint, mon règlement plus frais d'envoi : 1 livre : 12,50 F - 2 à 4 : 21,00 F - 4 à 8 : 25,00 F.

SYBEX
4 Place Félix Eboué - 75583 PARIS Cedex 12 - Tél. : (1) 347.30.20 - Télex : 211 802 F

POUR VOS POQUETTES

La découverte du PC-1500
par Jean-Pierre Richard
Un ouvrage pour les néophytes curieux qui veulent en savoir plus sur leur ordinateur de poche PC-1500 (ou TRS-80 PC-2). Quelles instructions et commandes emploie-t-il ? Quels types de variables ? Comment la mémoire est-elle structurée ? Toutes ces questions et bien d'autres trouvent leur réponse dans ce premier tome de "La découverte du PC-1500". Un manuel riche de tous les éléments nécessaires à la programmation en Basic, largement complété d'exercices, d'exemples d'application et... d'un index.
paruhon le 10.04.83
Série verte - *Format : 14,5 x 21*
208 pages - 92,00 FF/710,00 FB

La découverte du PC-1211
par Jean-Pierre Richard
Série verte - *Format : 14,5 x 21*
152 pages - 82,00 FF/635,00 FB

Récréations pour TI-57 *Tome 1*
par Jacques Deconchat
Série verte - *Format : 17 x 25*
168 pages - 82,00 FF/635,00 FB

Programmer HP-41
par Philippe Descamps et Jean-Jacques Dhénin
Ce 1er volume étudie HP-41 sans ses périphériques, selon quatre axes, les textes et les drapeaux, la pile opérationnelle, les tableaux numériques et les chaînes de caractères. Une quarantaine de nouvelles fonctions, fournies sous forme de code barre, les index et les tableaux rassemblés en annexe constituent un outil de référence permanent.
Série rouge - *Format : 14,5 x 21*
176 pages - 102,00 FF/785,00 FB

Récréations pour TI-57
Tome 2
par Jacques Deconchat
45 nouvelles idées de jeux pour votre TI-57. Cependant des indications sur l'adaptation à d'autres machines sont fournies en annexe. Un exemple d'exécution est fourni avec chaque programme, permettant de vérifier son bon fonctionnement et de mieux percevoir les différentes techniques d'affichage utilisées.
Série bleue - *Format : 17 x 25*
176 pages - 82,00 FF/635,00 FB

Variations pour PC-1211
par Jean-François Sehan
Un recueil de programmes exploitant au maximum les possibilités de l'ordinateur de poche PC-1211 (ou TRS-80 pocket). 20 variations sont proposées, du jeu des moutons aux histogrammes en passant par la gestion de fichier et les conjugaisons.
Série bleue - *Format : 17 x 25*
136 pages - 82,00 FF/635,00 FB

Collèges - Poquettes et Maths
par Jacques Deconchat
Ce livre destiné aux élèves des classes de collège et à tous ceux qui cherchent à mieux saisir les techniques de programmation des calculatrices programmables, propose 35 programmes d'arithmétique, d'algèbre et de géométrie. Chaque programme est introduit par un rappel mathématique puis les algorithmes, illustrés par un exemple d'exécution sur TI-57, sont commentés et accompagnés d'organigrammes permettant ainsi l'adaptation sur toute autre poquette.
Série verte - *Format : 17 x 25*
200 pages - 92,00 FF 710,00 FB

La découverte du FX-702 P
par Jean-Pierre Richard
Instructions et commandes, variables et mémoires, fonctions périphériques, cet ouvrage fournit aux débutants tous les éléments de base nécessaires à la programmation en langages Basic de la Casio FX 702 P. Il est complété de nombreux exemples et exercices d'application.
Série verte - *Format : 14,5 x 21*
216 pages - 92,00 FF/710,00 FB

Suites pour PC 1500
par Jean-François Sehan
Destiné aux possesseurs de Sharp PC-1500 et de PC-2 Tandy, cet ouvrage aborde, par l'exemple, la programmation de ces "micros-poches". Chaque programme est commenté et expliqué par un organigramme et la liste des variables. Alors, sur la base de ces 20 programmes, partez tout chuss sur les pistes enneigées, transformez votre "poquette" en piano, éditez les factures de vos clients et ... inventez-en d'autres !...
Série bleue - *Format : 17 x 25*
160 pages - 82,00 FF/635,00 FB

P.S.I. DIFFUSION
41-51, rue Jacquard
BP 86 - 77402 Lagny-s/Marne Cedex
FRANCE
Téléphone (6) 007.59.31
P.S.I. BENELUX
5, avenue de la Ferme Rose
1180 Bruxelles
BELGIQUE
Téléphone (2) 345.08.50

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à P.S.I. DIFFUSION ou, pour la Belgique et le Luxembourg, à P.S.I. BENELUX

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

(par avion : ajouter 8 FF (75 FB) par livre)

OPPO 4

NOM _____ PRENOM _____

rue _____ N° _____

Code post. _____ Ville _____

au Canada
SCE Inc.
3449 rue Saint-Denis
Montréal Québec H 2X3 L 1
Tél. : (514) 843.76.63

en Espagne
P.S.I. IBERICA
Ferraz 11 Madrid 8
Tél. : 247.30.00

en Suisse
CRISPA
16, avenue de Beaumont
1700 Fribourg
Tél. : (037) 24.43.78

DES LIVRES POUR VOTRE SINCLAIR ZX81

RAPPEL

128 pages - 72,00 FF 555,00 FB

Etudes pour ZX 81
Tome 1
par Jean-François Sehan
Un recueil de 20 programmes Basic des plus variés, utilisant au mieux les possibilités de graphisme et de création de fichiers sur cassettes, qui s'adresse aussi bien aux possesseurs de ZX 81 déjà rodés et désirant acquérir une meilleure maîtrise grâce à des exemples pratiques, qu'aux novices impatients de voir immédiatement "tourner" des programmes sur leur machine.
Série bleue
Format : 17 × 25
160 pages - 62,00 FF/555,00 FB

La pratique du ZX 81
Tome 1
par Xavier Linant de Bellefonds
Un livre qui permettra aux possesseurs de ZX 81 ayant assimilé la documentation de base, d'exploiter les possibilités de leur système dans le domaine de la programmation avancée directement ouverte sur les applications scientifiques et de s'initier aux différents niveaux de langage intervenant dans la gestion d'un système informatique de base (langage évolué, variables-systèmes, langage-machine).
Série bleue
Format : 14,5 × 21
128 pages - 72,00 FF/555,00 FB

Etudes pour ZX 81
Tome 2
par Jean-François Sehan
C'est plus particulièrement au niveau assembleur, dévoilant des nouvelles [illegible] dans l'informatique de la carte [illegible] de la [illegible] ZX 81, des 20 programmes [illegible] des [illegible] des [illegible] des [illegible] ou [illegible] [illegible] et [illegible].
Série rouge
Format : 17 × 25
160 pages - 62,00 FF/555,00 FB

La pratique du ZX 81
Tome 2
par Marcel Henrot
Destiné aux possesseurs de ZX 81 ayant acquis une bonne expérience de la programmation Basic approfondie, l'ouvrage étudie le microprocesseur Z80-A en cinq étapes progressives et illustrées d'exemples : les instructions de base, les opérations complexes, les problèmes de l'affichage, les questions d'animation et la manière d'exploiter au mieux le programme moniteur.
Série rouge
Format : 14,5 × 21
128 pages - 62,00 FF/555,00 FB

P.S.I. DIFFUSION
41-51, rue Jacquard
BP 86 - 77402 Lagny-s/Marne Cedex
FRANCE
Téléphone (6) 007.59.31

P.S.I. BENELUX
5, avenue de la Ferme Rose
1180 Bruxelles
BELGIQUE
Téléphone (2) 345.

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à P.S.I. DIFFUSION ou, pour la Belgique et le Luxembourg, à P.S.I BENELUX

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

(par avion : ajouter 8 FF (75 FB) par livre)

NOM _____ PRENOM _____

rue _____ N° _____

Code post. _____ Ville _____

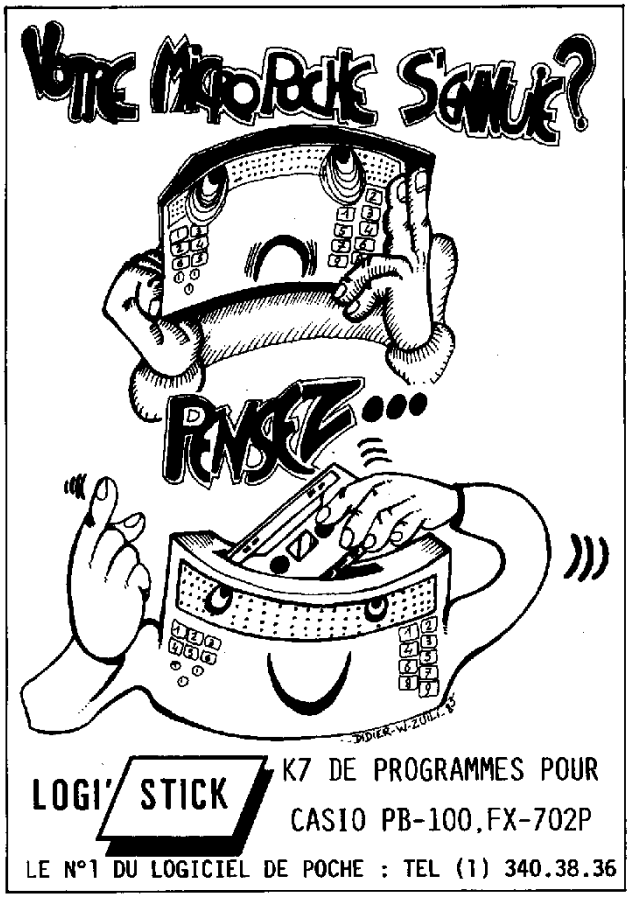
au Canada
SCE Inc.
3449 rue Saint-Denis
Montréal Québec H 2X3 L1
Tél. : (514) 843.76.63

En Espagne
P.S.I. IBERICA
Ferraz 11 Madrid 8
Tél. : (1) 247.30.00

En Suisse
CRISPA
16, avenue de Beaumont
1700 Fribourg
Tél. : (037) 24.43.76

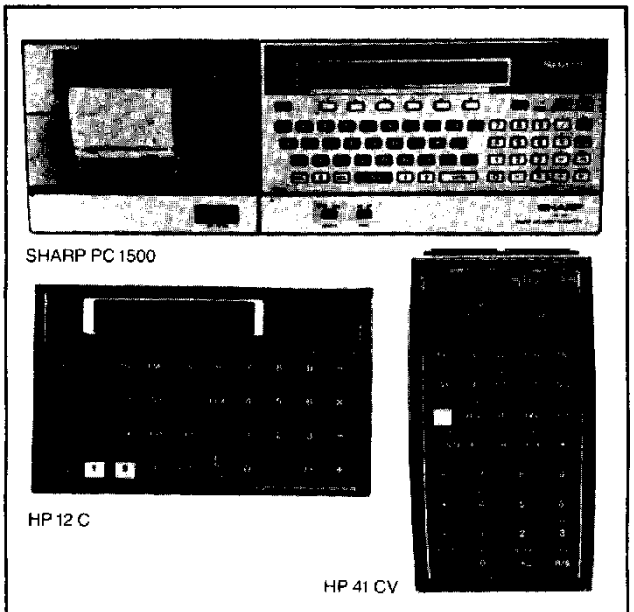
Z. OP 4

AGRAPH



LOGI'STICK K7 DE PROGRAMMES POUR CASIO PB-100, FX-702P

LE N°1 DU LOGICIEL DE POCHE : TEL (1) 340.38.36



HP 41 CV	2390 F ttc	SHARP PC 1211	1050 F ttc
HP 12 C	1040 F ttc	Imprimante interface CE 122	900 F ttc
HP 11 C	780F ttc	SHARP PC 1500	2400 F ttc
HP 32 E	490 F ttc	Imprimante graphique	1850 F ttc

EXPÉDITION SANS FRAIS

ENVOYEZ COMMANDE ET RÈGLEMENT A

SRB

220, rue Marcadet - 75018 Paris - Tél. 226.13.00

* INTERFACES *

* PC 1211/12k *

SHARP

Boutisoft

PC 1211

offre de lancement 1500 f ttc

*12k RAM dans votre pocket

- Cette augmentation de mémoire permet à ce pocket des programmes plus musclés.
- Entièrement compatible avec l'imprimante et l'interface K 7.
- Extension intégrée dans le boîtier. Modif. physique par nos soins exclusivement.
- Garantie 1 an. Reprise des garanties en cours.

DETAILS COMPLEMENTAIRES APPORTES PAR LA MODIF.

- possibilités fichiers nettement améliorées, overlays plus importants.
- traitements optimisés beaucoup plus rapides
- utilisation possible de 2 magnétophones simultanés sans modification complémentaire.
- alimentation : piles / secteur / accus ou batterie auto.
- affichage et impression programmable (réglage du contraste).
- manuel d'utilisation en français, largement documenté.
- systèmes d'entrées/sorties universels : connection vidéo, modem, carte secteur et mini synthétiseur
- retour de votre PC 1211 en Rec par nos soins.

Faites parvenir votre PC 1211 seul, avec votre règlement de 1500 F TTC en chèque (pas d'envoi contre remboursement) à :

B3 Boutisoft « INTERFACES »

9, rue de Lalande

33000 BORDEAUX Tél. (56) 91.55.08

N° PC :

NOM :

Joindre carte de visite / adresse

Etudiants, lycéens, lisez

L'ORDINATEUR & L'ECOLE

numéro hors-série de

L'ORDINATEUR INDIVIDUEL

Lycéens, étudiants, enseignants, parents : l'équipe de la revue L'ORDINATEUR INDIVIDUEL publie un numéro spécial hors-série qui fait le point sur l'ordinateur à l'école.

- Un ordinateur dans une classe ?
- Comment l'enseignement peut-il être facilité par un ordinateur individuel ?
- A partir de quel âge peut-on découvrir l'informatique ?
- Quelle aide un ordinateur familial apporte-t-il sur le plan éducatif ?
- Comment créer et gérer un club d'informatique individuelle dans un établissement scolaire ou universitaire ?

Toutes les réponses à ces questions (et à d'autres !) figurent dans ce dossier indispensable réalisé à partir d'une synthèse des meilleurs articles parus dans L'ORDINATEUR INDIVIDUEL.

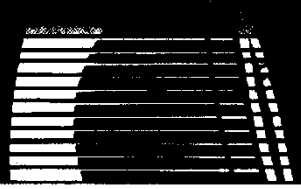
En 1983, il n'est plus raisonnable d'ignorer le formidable outil qu'est l'ordinateur. Pour être mieux informé sur ce domaine, lisez L'ORDINATEUR ET L'ÉCOLE.

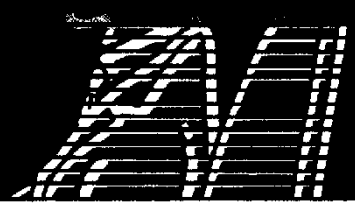
25 FF chez votre marchand de journaux

Pour toutes précisions sur la société ou le produit présenté ci-dessus : Référence 102 au service-lecteurs (page 89)

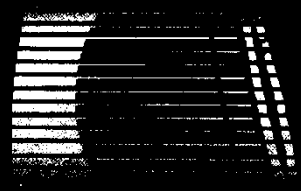
DECISION INFORMATIQUE

LE JOURNAL

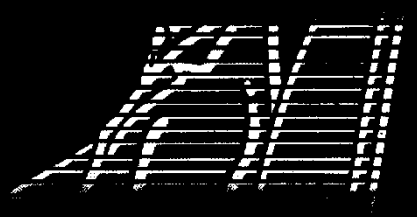




DES MICRO-ORDINATEURS



A USAGE PROFESSIONNEL



DECISION INFORMATIQUE: UN LUNDI SUR DEUX, TOUTE L'ACTUALITE DE LA MICRO-INFORMATIQUE.

DÉCISION INFORMATIQUE LE MICRO-ORDINATEUR DANS VOTRE VIE PROFESSIONNELLE

1976 : Plusieurs annonces fracassantes ébranlent le monde de l'informatique traditionnelle et sonnent l'avènement des micro-ordinateurs. Tirant parti de l'accélération technologique, divers constructeurs mettent, enfin, l'énergie informatique à la disposition du plus grand nombre.

Six années déjà se sont écoulées et les "micros" se sont étoffés au point de concurrencer les plus petits des ordinateurs classiques. Performances élargies, fiabilité accrue et, surtout, multiplication des programmes d'applications professionnelles : il n'est plus d'activité qui ne puisse bénéficier de l'accroissement immédiat d'efficacité personnelle que confère l'usage d'un micro-ordinateur.

D'innombrables programmes de manipulation de fichiers, de traitement de texte, de planification, d'aide à la décision, de calcul scientifique et technique, de communication avec des banques de données, etc. sont ainsi apparus, caractérisés par leur adaptation aux problèmes de l'utilisateur non spécialiste.

DÉCISION INFORMATIQUE UN LUNDI SUR DEUX : QUEL MICRO-ORDINATEUR ? QUELS PROGRAMMES ?

Le coût moyen d'un micro-ordinateur destiné à un usage professionnel est compris entre 10 000 et 70 000 FF. Dans cette gamme de prix, près de 200 machines sont offertes actuellement à l'envie des utilisateurs français, accompagnées d'un bon millier de programmes d'applications. Confronté à une telle abondance, l'utilisateur désemparé s'interroge : comment choisir un premier micro ? Quels logiciels lui associer pour en tirer le meilleur parti ? Quel crédit accorder aux affirmations des vendeurs ?

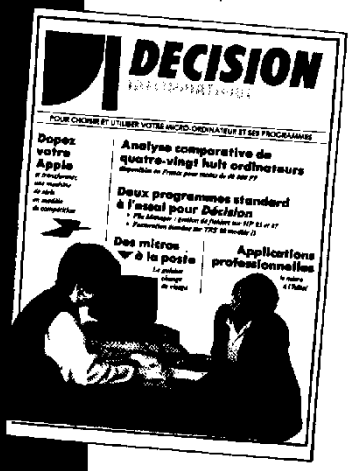
Sous-titré "L'actualité sur les micro-ordinateurs et leurs programmes", Décision Informatique rend d'abord compte de tous les événements de la quinzaine : les nouveautés apparues, les expositions, les évolutions de prix, les nouvelles des réseaux de distribution, etc. Mais Décision Informatique est aussi le conseiller le plus avisé à l'heure des choix : bancs d'essai et panoramas comparatifs de produits abondent dans ses colonnes, complétés par des exemples concrets de réalisations et des témoignages d'utilisateurs.

Tout cela, évidemment, en un langage parfaitement accessible au responsable désireux de mettre un micro à son service.

DÉCISION INFORMATIQUE 195 FF POUR 21 NUMÉROS : UN BON INVESTISSEMENT POUR VOTRE AVENIR

Aujourd'hui, l'efficacité personnelle d'un responsable passe par une hiérarchie impitoyable de son emploi du temps : il n'est plus possible, simultanément, d'assumer pleinement des responsabilités et d'accomplir des tâches qu'une machine peut exécuter. Et à l'heure d'une compétition économique plus sauvage que jamais, il serait périlleux de se priver des plus récents bienfaits de la technologie.

Cadres d'entreprises, dirigeants de PME/PMI, professions libérales, ingénieurs, etc, sont ainsi prêts à exploiter un outil dont ils n'ont à connaître ni la technique, ni la programmation.
Pour les rejoindre, le premier pas s'appelle Décision Informatique et ne coûte que 195 FF.



Je souscris un abonnement d'un an (21 N°s) à Décision Informatique au prix de :
195 FF (TVA 4 % incluse) pour la France, 1700 FB pour la Belgique, 80 FS pour la Suisse, 240 FF pour l'étranger (étudiants 150 FF France)

M. MME MLLE .....

PROFESSION .....

ADRESSE (Personnelle ☐ Professionnelle ☐) .....

.....

☐ je joins mon règlement ☐ je paierai à réception de facture

Bulletin à retourner
Décision Informatique : 5, Place du Colonel Fabien 75491 PARIS Cedex 10

A vos claviers

L'ORDINATEUR DE POCHE
39 rue de la Grange aux Belles
75484 PARIS CEDEX 10

Sharp(s) : All Reset ?

Sur tous les poquettes PC-1500, 1251, 1212 et 1211, il est possible de conserver les mémoires programme et réserve même lorsqu'il s'avère nécessaire de provoquer un *All Reset*. Sur le PC-1500, il suffit de **ne pas** presser la touche ON en faisant l'*All Reset* et, ensuite, de refuser le "NEW 0 : CHECK ?" par CL. Rappelons que sur le PC-1251, à l'inverse, il faut accompagner *All Reset* d'une pression continue d'une touche quelconque. En revanche, cette touche doit être la touche OFF pour le PC-1212 et, enfin, soit OFF soit ON sur le PC-1211 ceci variant en fonction du modèle dont vous disposez.

Jean-Pierre Picard
Paris 8e

Que dit la PC 100 ?

Venant d'entrer dans l'univers de la petite informatique il y a quelques mois, j'ai trouvé dans un de vos programmes de jeu pour TI 58, 58 C et 59 la fonction « EQ ». Et j'ai beau chercher, je ne trouve pas la touche correspondante sur ma TI 58 C. De quoi s'agit-il en fait ?

Laurent Leclaire
54 Nancy

Au début, j'ai suivi votre revue avec ma TI 57. Depuis peu, j'ai pu m'offrir une TI 58 C, et je ne parviens pas à déchiffrer les programmes que vous avez publiés pour ma nouvelle machine. J'aimerais savoir s'il existe un petit carnet qui contiendrait ces fonctions étranges (SM*, GE, RTN, etc.). Pouvez-vous également me dire s'il existe une instruction qui permet de

saisir des valeurs au vol comme INKEY$ le fait en Basic. Je vous remercie d'avance.

Olivier Schettino
Marseille 8e

■ *Vos déboires proviennent du fait que l'imprimante des TI 58 et 59, la PC 100, ne liste pas les programmes en utilisant pour toutes les fonctions préprogrammées les mêmes appellations que celles qui sont gravées sur les touches des calculatrices. C'est ainsi que la séquence 2nd Prd 2nd Ind, dont le code est 64 aussi bien sur les TI 58/59 que sur la PC 100, est listée par cette dernière PD*. Nous en avons déjà parlé dans le n° 4 de* l'Op. *Mais il n'est sans doute pas inutile de rappeler le tableau d'équivalence TI 58/59 et PC 100 pour la douzaine d'instructions qui prêtent le plus souvent à confusion. Le voici donc.*

Listé par la PC 100	Code num.	Séquences de touches
LNX	23	2nd Inx
PAU	66	2nd Pause
EQ	67	2nd x = t
GE	77	2nd x ≥ t
STF	86	2nd St flg
IFF	87	2nd If flg
LST	90	2nd List
RTN	92	INV SBR
PD*	64	2nd Prd 2nd Ind
ST*	72	STO 2nd Ind
RC*	73	RCL 2nd Ind
SM*	74	SUM 2nd Ind

Chacun pourra vérifier que le code numérique d'une instruction, quelle qu'elle soit, est le même sur la calculatrice et sur son imprimante. On remarquera d'autre part que l'astérisque dans une liste sortie de la PC 100 remplace la séquence 2nd Ind.

Dernière question : existe-t-il sur la TI 58 C une instruction équivalente à la fonction INKEY$ du Basic ? De toute évidence non. Et il y a peu de chances pour que quelqu'un ait réussi à prouver le contraire...

Il ne veut rien entendre !

Mon Casio FX-702 P boude systématiquement tous les programmes écrits pourtant de sa « main » sur cassette. L'interface FA-2 est en parfait état. A la lecture d'un programme, le magnétophone diffuse une petite musique correspondant à l'enregistrement. Non seulement rien n'est recopié, mais en outre il ne s'arrête même plus. Je dispose pourtant d'une télécommande. J'ai tout essayé, relu, mais rien n'y fait !

Christophe Marteau
61 Mortagne

■ *Et un autre magnétophone ? Il est, en effet anormal — et tout à fait symptomatique — que le vôtre diffuse la petite « musique » du programme à qui veut l'entendre* hormis votre 702. *L'enregistrement doit lui être transmis en exclusivité par la prise d'écouteur externe et non par le haut parleur du magnétophone.*

Conclusion, celui-ci ne détecte pas la présence de la fiche mâle noire de l'interface. Vos deux appareils s'ignorant mutuellement, comment pourraient-ils s'entendre ? Vérifiez donc l'état des fiches mâles de l'interface (propreté...) et des prises femelles du magnétophone (soudures...).

Toujours la même différence

Sur mon poquette, j'ai fait un petit programme à partir de la curiosité arithmétique suivante :

1. On prend un nombre de trois chiffres différents les uns des autres.
2. On écrit le nombre composé de ces trois chiffres rangés par ordre décroissant.
3. On écrit le nombre composé des mêmes trois chiffres rangés par ordre croissant.
4. On fait la différence de ces deux nombres.
5. Avec le résultat obtenu, on recommence le processus à partir de l'étape 2.

Tôt ou tard, on retrouve toujours la même différence : 495.

Appliqué à un nombre de quatre chiffres, la même procédure conduit toujours à 6174. Pour les nombres de cinq chiffres en revanche, cela paraît ne pas marcher. Je serais heureux si quelqu'un pouvait trouver une démonstration à cette curiosité.

André Brousseau
11 Limoux

■ *Si l'un de nos lecteurs veut bien nous communiquer cette démonstration, nous vous la transmettrons bien volontiers.*

A vos claviers

La catalepsie synthétique de la HP-41

J'ai été agréablement surpris de découvrir la programmation synthétique dans *l'Op* n° 10 (Grandes factorielles, p. 68 et 69). D'autres surprises m'attendaient d'ailleurs lorsque, négligeant l'avertissement *« ne quittez pas le sentier ici battu pour vous »*, j'ai réalisé en m'aventurant quelques découvertes : à plusieurs reprises, à la suite de manœuvres inconsidérées, j'ai pu constater que j'avais plongé ma HP dans un état comateux. A l'intention des autres lecteurs novices en « synthétisme », je vous signale comment j'ai réveillé ma machine : ôter les piles ou les accus pendant quelques secondes puis, tout en maintenant la touche ← pressée, les remettre en place. Si la HP donne alors signe de vie, provoquer un MEMORY LOST.

Ce remède n'est pas toujours efficace. Parfois, en désespoir de cause, il a fallu que je prive ma machine de toute alimentation électrique pendant 24 heures !

Thierry Mouton
Paris 8e

Des « GTO » bizarres sur la TI 57

M'étant inspiré du programme « Testez vos réflexes » paru dans le premier n° de l'*Op* (page 18), j'avais été contraint de remplacer le RST de la fin par un GTO 3 : la mémoire programme de ma TI 57 était en partie occupée, et en plaçant une étiquette Lbl 3 à la fin de la place utilisée j'obtenais ce que je voulais. Cela fonctionnait parfaitement. Puis j'ai voulu pousser plus loin en essayant (on ne sait jamais) de séparer le GTO du 3 : GTO SST 3. Et là — ô surprise — au lieu de repartir à l'étiquette 3, le programme retournait de trois pas en arrière et, comme on dit, « bouclait » sur lui-même.

En remplaçant GTO SST 3 par GTO SST 4, j'avais un programme qui repartait quatre pas en arrière. En fait le même phénomène se produit pour GTO SST 1 à GTO SST 9 inclus. J'espère que ces petits « trucs » vous seront bien utiles et je souhaite longue vie à l'*Op* et à toute son équipe !

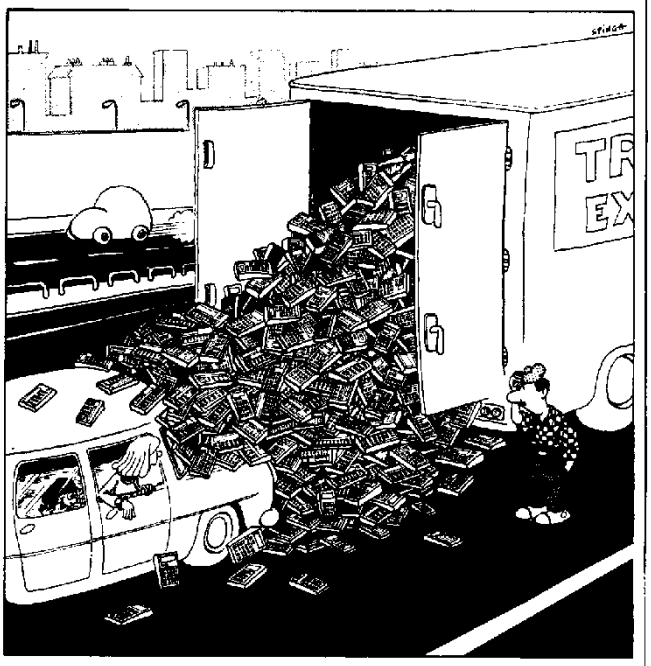
Rémi Le Révérend
59 Hondschoote

■ *Ce que vous avez remarqué intéressera certainement beaucoup d'utilisateurs de la TI 57. Parions qu'ils sauront tirer parti de ce curieux procédé de branchement à l'intérieur du programme. Quant à nous, nous l'avons rapidement testé, et il nous semble bien que ce que vous avez observé est plus étonnant que vous ne le pensez.*

Avec le programme de réflexes qui vous a servi de point de départ, il était naturel que vous en arriviez à la conclusion que le programme revenait en arrière du nombre de pas (compris entre 1 et 9) inscrit après le GTO. La séquence intéressée devait être 87654321 CLR GTO SST 3 (ou 4, ou 5, etc.), ou quelque chose de similaire.

Les quelques petits essais que nous avons faits nous laissent penser qu'en réalité le pointeur recherche dans la liste du programme la ***première*** *apparition du chiffre inscrit après le GTO SST (il peut d'ailleurs s'agir d'un zéro), et qu'il vient s'y positionner exactement comme il le ferait s'il s'agissait d'une étiquette. Si la liste ne contient pas ce chiffre, l'affichage devient clignotant.*

Encore une idée à creuser.



La simplicité même

Voici un programme très court qui peut intéresser certains lecteurs de l'*Op*. Il permet de connaître tous les chiffres du quotient d'une division, et il a été écrit pour un Casio FX-702 P. Le voici, en six lignes de Basic.

```
10 INP "A=",A
20 INP "B=",B
30 Q=INT (A/B)
40 A=(A-B*Q)*10
50 PRT Q;
60 GOTO 30
```

Chacun pourra l'adapter facilement à son ordinateur de poche. Amicalement.

Jean-Marc Duhen
33 Talence

Des étiquettes démesurément longues...

Salut à toute l'équipe des « opistes » !

Utilisant depuis peu (et pour cause) un PC-1251, je vous signale une possibilité mal connue du nouveau poquette de Sharp.

Cela n'est pas dit dans la notice et cela concerne l'étiquetage des programmes. On pouvait s'attendre à disposer d'étiquettes alphanumériques comptant jusqu'à sept caractères comme sur le PC-1211. En fait, on peut utiliser des étiquettes plus longues. J'ai essayé avec 16 et 24 caractères... et ça marche ! Si vous êtes sceptique, essayez ce court programme :

```
1:"A": CLEAR : DIM B$(
  0)*24: INPUT "LE LAB
  EL ?";B$(0): GOTO B$
  (0)
2:"QWERTYUIOPASDFGHJKL
  =ZXCV": PRINT "   QW
  ERTY": END
3:"ASDFGHJKL=ZXCVBN":
  PRINT "   ASDFGHJKL"
  : END
```

En mode RUN, tapez DEF A et inscrivez l'un des deux labels « QWERTYUIOPASDFGHJKL=ZXCV » ou « ASDFGHJKL=ZXCVBN ». Vous constaterez que la machine s'y retrouve. Je n'ai pas essayé avec plus de 24 caractères, mais je suppose que l'on doit pouvoir aller jusqu'à 80... Et puis de toutes les façons, 24 caractères, ce n'est déjà pas mal...

Notez que l'on peut aussi demander l'exécution d'un programme à partir d'une de ces étiquettes en demandant par exemple RUN « QWERTYUIOPASDFGHJKL = ZXCV » ou GOTO « QWERTYUIOPASDFGHJKL = ZXCV ».

Amicalement

Yves-Louis Gueguen
Marseille 2e

■ *Oui, 24 caractères pour indiquer où doit s'effectuer un branchement à l'intérieur d'un programme, c'est déjà beaucoup. C'est même beaucoup plus qu'il n'en faudra dans l'immense majorité des*

cas. Et vous ne vous trompez pas lorsque vous supposez que le PC-1251 est capable d'aller plus loin. Voici un autre petit programme qui met en œuvre des étiquettes alphanumériques de 75 caractères (du pur luxe !).

```
 10:DIM B$(0)*80
 20:BEEP 1: PAUSE "OU AL
    LER ?"
 30:INPUT B$(0)
 40:GOTO B$(0)
 50:"**********"
 60:PRINT "10 ETOILES":
    GOTO 20
 70:"ABCDEFGHIJKLMNOPQRS
    TUVWXYZ"
 80:PRINT "LAALPHABET":
    GOTO 20
 90:"******************
    ******************
    ******************
    ***************
100:PRINT "75 ETOILES...
    ": GOTO 20
```

En réalité, il est probable que l'on puisse faire un peu mieux : 76 caractères. Au-delà, il devient impossible de loger l'étiquette sur une seule ligne. On doit en effet compter deux octets pour le numéro de la ligne, un octet pour les premiers guillemets et un octet enfin, correspondant à la pression sur la touche ENTER qui valide la ligne, soit quatre octets au total. Et comme une ligne ne peut comporter que 80 octets...

Cela étant dit, on ne voit pas quelles raisons pourraient justifier un tel gaspillage de la mémoire vive.

Les lecteurs nous communiquent leurs trouvailles

Sur mon FX 702P, j'ai eu l'occasion d'utiliser récemment un programme de tri alphabétique (méthode de Shell) et il m'est venu l'idée d'entrer de simples caractères (lettres, chiffres, signes...) plutôt que des mots.

A ma grande surprise, non seulement la machine n'a pas affiché de message d'erreur mais elle m'a sorti son « classement personnel » que je vous transmets : SPC ? » # $; : , > ≥ = ≤ < ≠ + − × / ↑ !) (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . π E A B C D (etc.) X Y Z.

Jusqu'à présent, je ne vois pas quelles applications pratiques pourraient découler de ce classement, mais j'ai pensé qu'il était intéressant d'en faire part à vos lecteurs qui utilisent un 702 P.

Longue vie à *l'Op* !

JU

A vos claviers

La main de l'ordinateur

Une expression m'a rendu perplexe dans l'un des articles du « Pot Commun » de *l'Op* n° 4 (page 62) ; on peut lire en effet que « la machine rend la main ». N'étant pas informaticien, je n'ai rien compris. Ne pourriez-vous pas faire un effort pour que les textes que vous publiez soient lisibles même pour des non-initiés ?

☐ **Un lecteur**

■ *Votre remarque est très judicieuse. Sur la question précise de cette « main » que la machine rendrait, voici les éclaircissements désirés : lorsqu'un ordinateur est en train d'exécuter un programme, la plupart des touches de son clavier sont inopérantes. L'utilisateur peut cependant l'arrêter de plusieurs façons. Il peut d'abord appuyer sur une touche qui suspend l'exécution programme (R/S, BREAK ou STOP généralement). Dans ce cas, le programme se poursuivra dès que l'on aura donné à la machine l'ordre adéquat : nouvelle pression sur la touche R/S ou CONT (pour « CONTinue »). L'exécution du programme, alors, a seulement été interrompue momentanément.*

Sur certains modèles, on peut également éteindre la machine, mais cela ne vaut pas pour tous les matériels. Il arrive en effet qu'un programme en cours d'exécution neutralise aussi l'interrupteur de mise hors tension : on a beau appuyer sur la touche « OFF », l'ordinateur continue à fonctionner...

Reste alors deux autres façons plus radicales d'interrompre le travail de la machine : couper l'alimentation électrique (on retire les piles, on débranche la prise) ou appuyer sur le bouton All Reset, *c'est-à-dire « remise à zéro », si toutefois un tel bouton existe.*

Cela étant dit, un programme correctement conçu doit s'arrêter tôt ou tard de lui-même pour afficher ou imprimer par exemple le résultat des calculs effectués. Il se met alors en attente de nouvelles instructions venant de l'utilisateur. On dit alors qu'il rend la main : *l'utilisateur peut de nouveau se servir du clavier pour indiquer ce qu'il veut, c'est à lui de jouer. En Basic, cette situation se traduit généralement par l'affichage d'un signe (dit « d'invite »), le plus souvent > ; mais on trouve aussi parfois « O.K. ».*

Espérons que ces quelques explications ne vous seront pas plus obscures encore que l'expression qui vous rendait perplexe...

En ce qui concerne le problème que pose généralement le jargon de l'informatique, notre attitude est simple : nous nous efforçons d'éliminer ce jargon (avec un soin particulier lorsqu'il s'agit de mots anglais), mais quand nous ne trouvons pas les termes clairs et « bien de chez nous » qui pourraient convenir, comment faire ? La meilleure solution consiste sans doute à définir la signification du terme barbare (peek, poke, etc.).

Hélas, comme tout jargon (pour ceux qui le connaissent bien sûr), il est très pratique, trop pratique même, et il nous arrive de temps à autre d'y avoir recours sans nous rendre bien compte de ce qu'il peut avoir d'hermétique. Vous faites bien de nous rappeler ce travers.

Certains de nos lecteurs ont-ils des idées de terminologie qui permettraient de décrire l'univers de l'informatique à l'aide d'un vocabulaire qui soit parlant, même pour les néophytes ? Nous attendons leurs suggestions : chacun a intérêt à ce que le lexique de l'informatique (de poche ou non) ne constitue pas un obstacle à l'initiation. Nous sommes les premiers à reconnaître qu'il y a beaucoup à faire dans ce sens-là : c'est un travail très difficile, et de longue haleine.

Philosophe ?

Chers amis, le ZX 81 serait-il donc aussi philosophe ? Jugez-en : pour lui, un nombre n'est pas toujours ce qu'il paraît être... Cherchant à obtenir un nombre de quatre chiffres dont deux sont décimaux, j'ai programmé l'addition d'un entier de deux chiffres auquel le programme ajoute deux décimales qui sont obtenues par la séquence INT (RND * 100)/100. L'ordinateur affiche bien un nombre de quatre chiffres xx, xx dont deux sont décimaux, mais ce nombre n'est pas toujours égal (selon

Index des annonceurs

Boutisoft ..... **p. 12**
Décision Informatique ..... **p. 14 et 15**
Editrace ..... **p. 16**
J.C.R. Electronique ..... **p. 70**
Jupiter ACE ..... **p. 8 et 9**
Logi Stick ..... **p. 12**
L'Ordinateur Individuel ..... **p. 2**
PSI Diffusion ..... **p. 4, 11 et 13**
Sinclair ..... **p. 6 et 7**
SRB ..... **p. 12**
Sybex ..... **p. 10**

le ZX) au même nombre xx, xx entré au clavier. Je commence à douter de la fonction INT et j'y perds mon latin... ainsi que mon Basic.

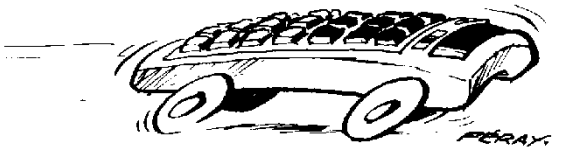
Jean-Luc Delangle
61 Damigny

■ *Effectivement, si la variable A contient le nombre xx, xx ainsi qu'il a été calculé, le test PRINT A = xx, xx peut s'avérer négatif : affichage de 0, autrement dit l'égalité n'est pas vérifiée. Cela est d'autant plus troublant que PRINT A affiche bien xx, xx.*

A y regarder de plus près, tout semble indiquer que c'est la division par 100, et non la fonction INT, qui est en cause. Essayez PRINT 8815/100 et vous verrez s'afficher 88.15, mais testez PRINT 8815/100 = 88.15 et le ZX vous répondra « faux ». Demandez-lui maintenant en quoi cela est faux : PRINT (8815/100) — 88.15, et vous obtiendrez à l'écran — 2.9802322 E —8. Dans cet exemple précis, le résultat de la division est donc exact à 99,99999997 % près. L'erreur est trop petite pour être visualisée (xx.xx est bien affiché) mais elle n'est pas assez petite cependant pour être ignorée dans la mémoire du ZX, d'où le résultat du test. Voilà pour ce qui touche au Basic. Quant au latin... □

A vos claviers

Et puis un jour...



Chacun à sa façon, chacun à son niveau, vous êtes des dizaines de milliers à avoir découvert l'informatique de poche. Ecrivez-nous, racontez-nous comment vous avez abordé ce domaine et en quoi votre expérience est originale. Vous nous aiderez à décrire les multiples facettes de l'informatique de poche.

■ En fait, ce sont deux traits de caractère qui m'ont conduit à adopter l'informatique de poche : je suis un homme paresseux, d'une part, et je veux « tout, tout de suite ».

Si j'ai toujours eu une très mauvaise note en calcul, ce n'est pas parce que je ne savais pas faire les opérations, mais parce qu'une fois que je les avais apprises, elles ne m'intéressaient plus. Je les trouvais fastidieuses et je rêvais d'une machine qui m'aurait donné la réponse aussitôt l'opération posée. Parfois même, j'imaginais que le premier de ma classe en calcul était justement « ma » machine à calculer...

Plus tard, j'ai découvert la règle à calcul : elle est devenue ma machine à multiplier, à diviser, à extraire les racines et à élever les nombres aux puissances. Elle ne donnait que quelques chiffres significatifs, mais c'était tellement facile et rapide ! Il me restait tout de même à trouver un autre procédé qui aurait fait les additions et les soustractions aussi simplement.

Longtemps, je suis resté sur ma soif. Il existait bien sûr les machines électromécaniques et les calculatrices électroniques « quatre opérations », mais la plus modeste d'entre elles aurait coûté plusieurs mois de mon salaire.

Et puis un jour est apparue la calculatrice scientifique : adieu Bouvart et Ratinet, adieu les tables de logarithmes et de trigonométrie, je me suis offert une Commodore SR 36. Tout était sur le clavier : les quatre opérations, la table de logarithmes, les lignes trigonométriques, les fonctions exponentielles, le nombre pi avec dix chiffres significatifs... j'étais comblé.

Cela ne m'empêchait pourtant pas de continuer à rêver. A l'époque, j'utilisais au bureau une Olivetti Programma 101. Grosse comme quatre machines à écrire, elle faisait autant de bruit que huit, mais elle effectuait les calculs automatiquement grâce à ses 48 pas de programme. Avoir une calculatrice, c'était bien, mais ne plus devoir noter les résultats intermédiaires pour les réintroduire au clavier, c'était un net progrès.

Oui, ce à quoi je rêvais, c'était bien au calcul automatique : le moins possible de manipulations au clavier pour un maximum d'efficacité dans les calculs. C'est pourquoi, dès que la TI 59 est apparue, je l'ai achetée. Entre temps, la Programma 101 de mon bureau avait été remplacée par la Wang 700 : 960 pas de programme, 120 registres de mémoire, toutes les fonctions exponentielles et trigonométriques sur cassette...

Ma TI 59 avait presque la même puissance que la Wang 700 pour un prix trente fois moindre, le tout dans un volume trois cents fois plus petit ! Ma machine me rendait les mêmes services et je n'avais plus à attendre mon tour devant la W-700 (mes collègues sont nombreux) : j'avais tout, tout de suite.

Pendant plus de deux ans, je suis resté fidèle à la TI 59, puis j'ai appris dans *L'Ordinateur Individuel* que l'on parlait d'une machine de poche programmable en Basic, langage proche du Fortran qui était très connu à l'époque. Une facilité supplémentaire s'offrait à moi : adieu les manipulations des registres de mémoire, la gestion des drapeaux, les adressages directs et indirects. Je crois bien avoir été l'un des premiers à me procurer un PC-1211, et il n'a pas fallu longtemps avant que tous les programmes que j'avais écrits pour la TI 59 soient traduits en Basic. Ce langage me convenait parfaitement.

Ce que j'apprécie le plus dans l'informatique, c'est qu'elle me fournit un outil qui me dispense des calculs fastidieux, un outil qui me permet d'obtenir les résultats que je désire grâce à des ordres aussi voisins que possible de ceux du langage naturel. L'informatique de poche présente en outre l'avantage d'une disponibilité immédiate et permanente.

Tout cela, je l'ai eu avec le PC-1211. Comme on s'en doute, je me suis jeté sur l'imprimante dès sa sortie (eh oui ! j'ai toujours été pressé), mais j'aurais bien aimé avoir le magnétophone dans le même étui, car j'ai horreur des branchements, horreur des fils qui traînent (pour la petite histoire, j'ai fait la plus mauvaise chute de ma vie en sautant à la corde). De ce point de vue, un ordinateur comme le PC-1251 et les machines similaires qui apparaîtront sans doute me paraissent excellents. Mais celui qui a la chance d'avoir toujours ce qu'il souhaite — et c'est mon cas — a tendance à en souhaiter trop.

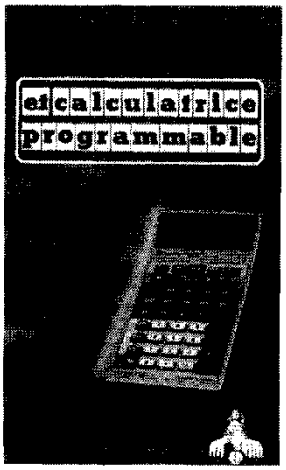
A souhaiter une machine dont la mémoire me permettrait d'avoir tous mes programmes usuels sous la main sans que j'aie à les rechercher sur une cassette (manipuler une cassette, c'est perdre du temps et il me faut « tout, tout de suite »...) ; à souhaiter une machine avec de grosses touches (avec l'âge, ma vue baisse et il me faut trouver les touches rapidement), j'ai fini par me procurer un ordinateur qui n'est pas tout à fait de poche : un Epson HX-20. Il est cependant autonome et je peux l'emporter où je veux.

D'ici peu, je pense qu'il existera une machine de puissance équivalente (ou supérieure !) qui se glissera dans la poche de mon veston. Et je l'achèterai sans perdre une minute...

□ PKT

Magazine

■ UN LIVRE



Mathématique et calculatrice programmable au lycée et au Bac
Bernard Cornu
et Claudine Robert
Editions Magnard
Paris, 1983
Broché, 208 pages
Prix : 62 FF;

■ Voici un livre qui est principalement destiné aux utilisateurs de la TI-57 LCD dont une photo orne d'ailleurs la page de couverture.

Dans la première partie, on trouvera une bonne initiation à l'utilisation de cette machine et, à travers elle, à l'utilisation d'autres calculatrices programmables. Chaque chapitre aborde un point précis de la programmation illustré par de multiples exemples. Les exercices d'application — eux aussi très nombreux — sont astucieusement présentés : l'énoncé sur la page de droite, et un exemple de solution ou des commentaires sur la page de gauche. Cette partie occupe les quatre-vingts premières pages.

On aborde ensuite certaines des notions étudiées dans les classes de seconde, de première ou de terminale. Pour l'analyse de certains programmes, les auteurs utilisent une notation algorithmique formelle qui est très intéressante : inspirée par les théories de la programmation structurée, cette notation met en œuvre un vocabulaire de base élémentaire et, ce qui ne gâte rien, français. Les différents algorithmes de départ sont alors adaptés au langage de la TI-57 LCD.

On trouvera également dans ces chapitres les algorithmes de base de l'arithmétique, une étude des nombres réels, des suites, des séries, des fonctions, ainsi que la résolution d'équations, l'approximation d'une fonction et les rudiments des calculs de statistiques et de probabilités.

La dernière partie du livre est plus directement *utilitaire :* les auteurs ont choisi d'y exposer quelques exemples pratiques où la calculatrice est utilisée pour résoudre des problèmes de Baccalauréat. Une douzaine de pages est consacrée enfin à l'exposé de cent idées de programmes que le lecteur pourra exploiter à sa guise.

Indéniablement, il s'agit d'un ouvrage de bonne qualité, et il est probable que leurs auteurs atteindront le but qu'ils s'étaient fixé. Reste qu'ils se sont adressés spécialement aux utilisateurs de la TI-57 LCD, même si les thèmes traités concernent tous les lycéens intéressés par les mathématiques et la programmation.

□ BE

■ UNE CASSETTE

Chess
Programme d'échecs en langage machine pour ZX 81-16 Ko MEM
Psion computers
Prix de la cassette : 156 FFttc

■ De nombreux logiciels sont aujourd'hui disponibles pour le ZX 81. Le jeu d'échecs *Chess* est écrit en langage-machine ; c'est donc un programme rapide. Il requiert une extension de mémoire 16 Ko, et je dois dire qu'il m'a permis de passer de bons moments.

La cassette est livrée avec un mode d'emploi (en français) court mais très explicite. Cette notice nous apprend d'abord que la cassette contient, en plus du programme d'échecs proprement dit, un

Dix nouveaux abonnés à vie

■ Chose promise, chose due. Le 15 Mars dernier, parmi tous ceux et toutes celles qui nous ont retourné le questionnaire **Lecteur, qui êtes-vous ?** de *l'Op* n° 10, nous avons tiré au sort le nom de dix personnes qui bénéficieront désormais d'un abonnement gratuit à vie.

Le nombre de vos réponses a été si élevé (nous continuons d'ailleurs à en recevoir) qu'il nous était matériellement impossible de procéder en sortant les bulletins d'un chapeau : il aurait fallu un chapeau vraiment gigantesque. C'est donc à un ordinateur que l'on a confié le rôle de la main innocente. Voici la liste des gagnants :

Michel Serrano 75 Paris
M. Le Petit 29 Brest
René Nade 76 Grand Couronne
Guillaume Cannat 34 Assas
Gérald Leroy 53 Bierne
Roland Gallier 31 Muret Seysses
Jean-Marie Desbordeaux 83 Ginasservis
Jean-Marc Bouichou 76 Sotteville
Frédéric Sahuguet 54 Villers les Nancy
Jean-Noël Viltard 78 Marly le Roi

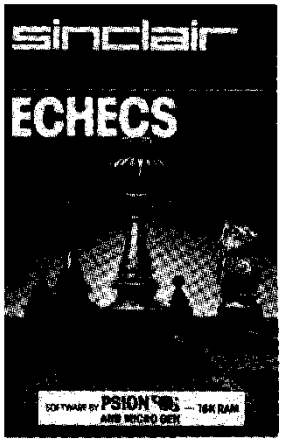
Comme à l'occasion du précédent tirage, nous rappellerons un détail important : si vous avez été désigné par le sort, n'oubliez jamais à l'avenir de nous communiquer vos changements d'adresse ! Et qu'il soit bien entendu qu'un abonnement à vie est un abonnement qui durera aussi longtemps que vivra notre revue et l'abonné.

De tout cœur, nous souhaitons que ces abonnements viennent à expiration le plus tard possible.

Longue vie à tous !

□ *l'Op*

Magazine



programme simulant les pendules couramment utilisées dans les tournois d'échecs. A noter que la précision des temps mesurés est tout à fait correcte, ce qui s'explique vraisemblablement par l'utilisation de la variable système FRAMES.

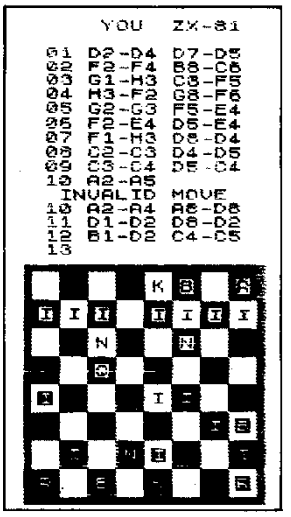
Mais voyons plus précisément quelles sont les possibilités offertes par le jeu d'échecs. Avant toute chose, il faut bien entendu charger le programme. On sait que ce genre d'opérations ne réussit pas toujours à la première tentative. En ce qui me concerne, j'ai dû m'y reprendre à plusieurs reprises. D'une façon générale, si vous avez des difficultés de chargement, je vous conseille, avant de vous énerver, d'essayer un autre magnétophone : la solution n'est souvent pas plus compliquée que cela.

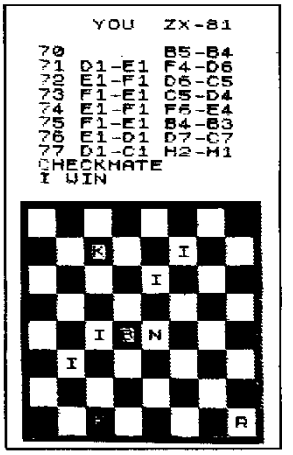
Le programme *Chess* propose à l'utilisateur six niveaux de difficulté. Au premier niveau, la machine répond après quelques secondes seulement. Au deuxième niveau, le temps de réponse est environ d'une demi-minute, trois minutes au troisième, les niveaux de difficulté supérieurs n'étant destinés qu'à des parties prolongées.

Pour le débutant aux échecs, le premier niveau constitue déjà un adversaire coriace. Pour un amateur moyen, le jeu devient bon à partir du deuxième niveau et très bon dès le troisième. Au départ, l'utilisateur est tenu de répondre à quelques questions (en anglais) ; il choisit ainsi sa couleur, le niveau, et il peut même définir la grille. Chacun de ces paramètres est redéfinissable en cours de partie par la commande RESIGN.

Le programme a davantage été conçu pour être performant que pour offrir un graphisme recherché : les pièces sont en fait représentées par l'initiale du mot anglais correspondant (K pour le roi, Q pour la reine, R pour la tour, B pour le fou et I pour le pion). Quant à la couleur des pièces, c'est celle de la lettre sur fond vidéo inverse. Bien qu'il soit possible de suivre le déroulement des parties sur l'écran du téléviseur, il est beaucoup plus agréable, comme le conseille la notice, d'utiliser en parallèle un véritable échiquier. C'est même presque indispensable puisque le jeu disparaît pendant tout le temps de réflexion du programme (mode « fast »).

Les déplacements sont





exprimés dans le système classique de notation (colonnes de A à H et lignes de 1 à 8). Les coups illicites sont évidemment refusés et il est possible de roquer en introduisant le déplacement du roi.

Chess est donc un bon partenaire aux échecs. Deux petits reproches : les désagréments qui découlent de l'utilisation permanente du mode « fast », et un chargement du programme qui ne réussit pas toujours du premier coup. A part cela, si vous êtes seul avec un ZX 81 (16 Ko) et si vous aimez jouer aux échecs, vous avez un adversaire à qui vous mesurer.

☐ JCL

Une carrière écourtée pour le FX-801P

■ Il n'est pas impossible que le FX-801 P fasse figure d'*ancêtre* avant même d'avoir été largement diffusé. Le constructeur japonais **Casio** aurait en effet décidé de ne plus fabriquer ce modèle. Au moment des fêtes de fin d'année, ce modèle avait été diffusé en France au compte-gouttes. Peut-être en reste-t-il ici ou là quelques exemplaires à vendre...

On attend maintenant, après le 702 P et le PB-100, la machine de poche qui permettrait à Casio de répondre à des modèles tels que le PC-1251 de Sharp. ☐

Le PC-1500 évolue

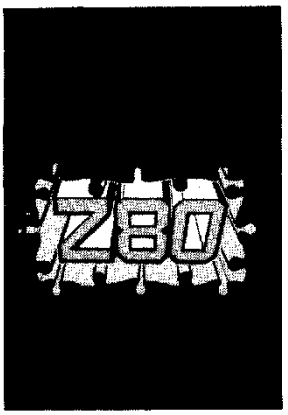
■ **Sharp** s'apprêterait à commercialiser une nouvelle série de son PC-1500. Sur ces nouveaux modèles, le contenu des mémoires mortes ne serait pas exactement le même que celui des premiers modèles. En particulier les boucles FOR... NEXT auraient été modifiées. Espérons que ces modifications n'empêcheront pas les programmes écrits pour le premier modèle de tourner sur le nouveau !

En ce qui concerne le manuel du langage-machine, toujours rien à l'horizon, autrement dit toujours personne qui en ait vu un exemplaire même rédigé en japonais. L'apparition probable d'un nouveau PC-1500 revu et corrigé explique peut-être ce retard. Voilà qui laisse encore du temps à tous les amateurs qui explorent le fonctionnement interne de leur machine.

L'interface RS 232 C commence en revanche à être commercialisée en France à un prix d'environ 2 200 FF ttc. Les modules CE-159 (8 Ko de mémoire vive continue protégée par une alimentation électrique indépendante de l'unité centrale) ne devraient pas tarder à être disponibles. ☐

Magazine

■ UN LIVRE



L'assembleur facile du Z 80
Olivier Lepape
Éditions Eyrolles
Paris, 1982
Broché, 120 pages
Prix : 60 FF

■ De nombreux ordinateurs sont actuellement dotés du microprocesseurs Z 80 de Zilog. C'est, entre autres, le cas du Sinclair ZX 81 qui a déjà fait l'objet d'articles dans cette revue.

Arrivé à un certain niveau de programmation, vous pouvez être tenté d'aller parler à votre ordinateur dans un langage qu'il comprendra directement, sans passer par un intermédiaire tel que le Basic. Plusieurs ouvrages traitant du vocabulaire du Z 80 existent déjà sur le marché, certains très généraux, d'autres ayant trait plus spécialement à tel ou tel ordinateur.

L'assembleur facile du Z 80 fait découvrir ce vocabulaire pas à pas, sans être destiné à une machine particulière. Pour introduire à ce langage de programmation, l'auteur explicite les instructions Z 80 par analogie à celles qui sont disponibles en Basic (affectations, branchements de programmes ou de sous-programmes, instructions logiques...).

De manière assez particulière, l'introduction au binaire, au bit, à l'octet, est faite au moyen d'une monstruosité anatomique : on compte sur ses doigts, mais avec une main qui présente huit doigts (deux fois plus que celle de Mickey). Vient ensuite une présentation sommaire des registres internes du microprocesseur et des différents drapeaux, ainsi que la présentation des modes d'adressage disponibles.

L'auteur explique alors ce qu'est un assembleur : le niveau humain de la programmation en langage machine. Humain, car plutôt que d'écrire des suites de 1 et de 0 pour définir une instruction en langage machine, on affecte à chacune d'entre elles une « mnémonique » plus parlante pour le programmeur. Un programme assembleur sert ainsi à saisir les mnémoniques que vous rentrez, pour les traduire en instructions du Z 80.

Le dernier chapitre détaille les instructions du Z 80 les plus couramment employées dans la programmation en langage machine ; ce sont celles que vous utiliserez à vos débuts.

L'auteur entendant nous faire découvrir le Z 80 sans brutalité, son livre est volontairement incomplet ; les interruptions notamment ne sont pas du tout commentées. Pour aller plus loin, il vous faudra alors disposer d'une « bible du Z 80 », mais ce premier livre vous permettra de franchir plus facilement l'étape préalable de l'initiation.

En annexe, vous trouverez, et c'est l'un des atouts de ce livre, une liste des codes d'opérations par ordre numérique utile pour le désassemblage, et une liste des codes d'opérations par ordre alphabétique utile pour l'assemblage.

□ BT

Du côté des clubs

A Lille, Le BOP redémarre

■ Créé en 1981, le club d'informatique de l'Ecole des Hautes Etudes Industrielles a repris ses activités depuis bientôt cinq mois. Il repart cette année avec des moyens plus importants et souhaite entrer en contact avec d'autres programmeurs individuels ou d'autres clubs dans toute la France et même à l'étranger (la Belgique n'est pas si loin...). Parmi les activités du club, citons la préparation de programmes en vue du prochain tournoi international d'Othello-Réversi organisé par notre confrère *l'Ordinateur Individuel*, et l'édition d'un bulletin mensuel.

Pour tout renseignement, écrire à
BOP (Bureau des Elèves de l'école des Hautes Etudes Industrielles)
13 rue de Toul
59046 Lille Cedex

Pour les cheminots de toute la France

■ Le mois dernier, un nouveau club d'informatique individuelle a vu le jour. *Microfer* (tel est son nom) s'est donné pour objectif de regrouper tous les cheminots, et leur famille, qui sont intéressés par l'étude et la pratique de l'informatique individuelle.

Tout comme la S.N.C.F., *Microfer* sera présent non seulement à Paris, mais aussi en province. Plusieurs sections locales seraient déjà constituées ou seraient en cours de création dans les grandes villes. D'autres sections seront probablement formées autour de projets communs à plusieurs adhérents, tels que la construction d'unités centrales ou d'interfaces par exemple. Toutefois le club entend demeurer disponible aux débutants en prévoyant à leur intention des stages d'initiation au Basic et à la programmation sur ordinateur.

Microfer se veut indépendant de tous les constructeurs, importateurs et distributeurs et devrait être ouvert à toutes les familles d'appareils, sans exclusivité et sans complaisance, depuis le plus petit poquette du marché jusqu'à l'ordinateur de table. Le club n'a pas l'intention d'ouvrir ses portes aux seuls possesseurs d'un matériel et il invite les hésitants à visiter ses sections. Les candidats à l'achat d'un ordinateur (de poche ou non) pourront ainsi rassembler des indications qui leur seront précieuses au moment de fixer leur choix sur un matériel particulier.

Il est également prévu qu'un bulletin sera édité et adressé gratuitement à chacun des adhérents qui obtiendront ainsi diverses informations sur la vie du club et les manifestations qu'il envisage d'organiser.

Pour tout renseignement, s'adresser à
Microfer (informatique individuelle)
1 bis rue d'Athènes
75009 Paris

Une section PPC à Lausanne

■ Une section Suisse romande du club américain PPC s'est constituée à Lausanne au début du mois de décembre dernier : avis aux utilisateurs de la 41 C ou CV et de ses périphériques. Pour l'instant, les principales activités de la section consistent en des réunions, des échanges d'idées et des cours. La publication d'un journal interne décrivant toutes les activités du club est également envisagée.

Pour tout renseignement, s'adresser à
P.P.C. - C.H.
Case 79
1000 Lausanne 24 □

Un algorithme amélioré pour calculer la fonction Gamma

La méthode utilisée ici n'est pas nouvelle, mais grâce à une petite astuce mathématique, elle conduit à des résultats nettement meilleurs (programme pour HP-41).

■ Il est une fonction qui possède de multiples applications en mathématiques, statistique ou en électronique, et qui n'est pas sans ressembler à la fonction factorielle disponible sur la HP-41, c'est Gamma. Seulement celle-ci possède l'avantage de n'être pas limitée aux arguments entiers positifs. Le programme ici proposé calcule cette fonction Gamma, en utilisant un algorithme connu mais en en tirant, grâce à une petite astuce mathématique, toute la puissance.

Gamma est une fonction réelle d'une variable réelle, qui à tout n associe le nombre $\Gamma(n) = \int_{\infty}^{0} x^{n-1} e^{-x} dx$. Cette fonction est douée d'une propriété étonnante, immédiatement mise en évidence à l'aide d'une simple intégration par parties : $\Gamma(n) = (n-1)\,\Gamma(n-1)$. De même, par récurrence, on a $\Gamma(n) = (n-1)(n-2)\,\Gamma(n-2)$, etc, et donc, pour tout n entier positif, $\Gamma(n) = (n-1)\,!$. Cette propriété n'est, cependant, pas suffisante pour calculer Gamma, aussi allons-nous utiliser une approximation de la fonction factorielle, bien connue sous le nom de série asymptotique de Stirling :

$$\Gamma(n+1) = \left(\frac{n}{e}\right)^n \sqrt{2\pi n}\left(1 + \frac{1}{12n} + \frac{1}{288n^2} - \frac{139}{51840n^3} - \frac{571}{2488320n^4} + \ldots\right)$$

que l'on simplifiera en posant $y = \frac{1}{12n}$ et $\Gamma(n+1) \cong \left(\frac{n}{e}\right)^n \sqrt{2\pi n}\,(1 + y(1 + y(\frac{1}{2} - y(\frac{139}{30} + y\,\frac{571}{120}))))$.

L'approximation étant d'autant plus mauvaise que n tend vers 0, si le programme se bornait à appliquer cette formule on ne ferait guère mieux qu'HP dans son livret « High-level/Math »... Avec cette approximation de Gamma, en effet, $\Gamma(2) = 0{,}999499469$ (au lieu de 1) et les résultats vont se perdre dans les limbes de $-\infty$ quand n tend vers 0, ce qui est en contradiction avec le comportement de la fonction Gamma (voir le graphe).

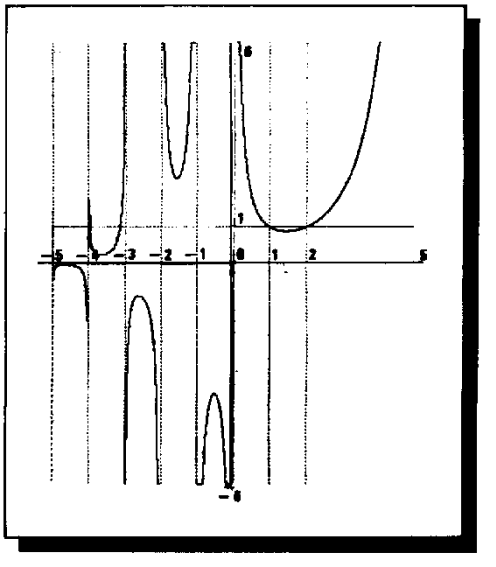
La méthode adoptée est en fait très simple : une bonne précision du calcul étant obtenue autour de 15, on se ramènera donc, pour tout argument n inférieur à 15, au calcul de $\Gamma(15+a)$, où a représente la partie fractionnaire de n, et, ensuite, on reviendra à $\Gamma(n)$ en convertissant le résultat. Pour ce faire, on utilisera la propriété ci-dessus décrite : $\Gamma(n) = (n-1)\,\Gamma(n-1)$. Il vient $\Gamma(n-1) = \Gamma(n)/(n-1)$ mais aussi, par récurrence, $\Gamma(n-2) = \Gamma(n)/[(n-1)(n-2)]$, etc.

Un calcul simple va nous aider à illustrer l'algorithme, pour tout argument inférieur à 15, par exemple 8,5 : $\Gamma(8{,}5) = \Gamma(15{,}5)/(14{,}5 * 13{,}5 * 12{,}5 * \ldots * 8{,}5)$.

Le calcul de $\Gamma(15{,}5)$ est réalisé à l'aide de la fonction de Stirling, et le résultat est ensuite conformément pondéré pour se ramener à $\Gamma(8{,}5)$.

Fonction Gamma
Programme pour HP-41 C
Auteur Robert Pulluard
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur.

```
 01♦LBL "GAMMA"
STO 00  14.9  X<>Y  X>Y?
GTO 01  FRC  15  +
XEQ 01  RCL 00  INT
.014  +  X<> 00  1  -

 18♦LBL 02
1  +  ST/ Y  ISG 00
GTO 02  RDN  RTN

 26♦LBL 01
1  -  STO 01  12  *  1/X
STO Y  571  *  120  /
139  ENTER↑  36  /  +
RCL Y  *  CHS  .5  +
RCL Y  *  1  +  RCL Y  *
1  +  RCL 01  PI  *  2
*  SQRT  *  RCL 01  1
E↑X  /  RCL 01  Y↑X  *
END

END          107 BYTES
```

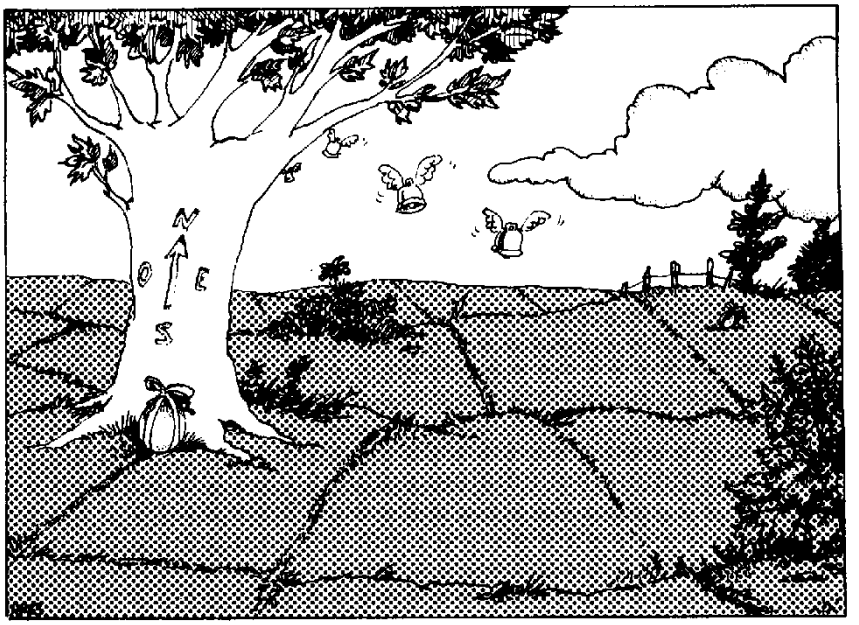


Cette petite astuce mathématique, employée pour tout n < 15, permet à elle seule d'obtenir de très bons résultats et, surtout, un comportement de l'approximation en tout point semblable à celui de la fonction Gamma.

☐ Robert Pulluard

Le jeu du pot aux roses

(PC-1211) (PC-1)



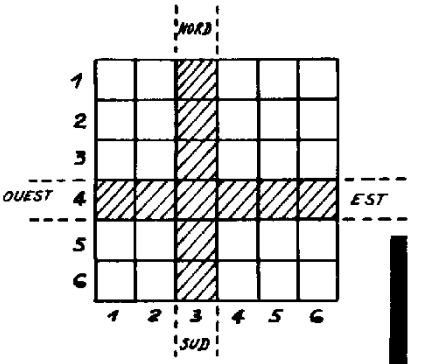
Un pot aux roses ? En vérité non : il y en a trois, et c'est à vous de retrouver où votre poquette les a dissimulés.

Le pot aux roses
Programme pour PC-1211
Auteur Stanislas de Boisgrollier
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
  1:FOR B=3TO 8
  2:FOR J=1TO 6
  3:R=(10*B)+J:A
    (R)=0
  4:NEXT J
  5:NEXT B
 10:U=27:PAUSE "
     BONNE CHANC
    E...":I=3
 20:FOR B=1TO 3:
    GOSUB "A":
    NEXT B:L=4:C
    =3
 30:PRINT "     +
     ";L;C:E=0:F
    =0:G=0:H=0
 40:GOSUB "D"
 50:PRINT "N";E;
    " S";F;" O";
    G;" E";H
 60:INPUT " VOTR
    E ESSAI?";L,
    C
 70:T=((L+2)*10)
    +C
 80:IF A(T)=1
    PRINT "    RE
    USSI!":I=I-1
    :A(T)=0:GOTO
    100
 90:PRINT "     R
    ATE!":GOTO 3
    0
100:IF I=0PRINT
    "FELICITATIO
    NS...":END
110:K=K+1:GOTO 3
    0
200:"D"REM "DENO
    MBREMENT"
210:L=L-1:IF L=0
    GOTO 270
220:FOR B=3TO L+
    2
230:FOR J=1TO 6
240:R=(10*B)+J
250:IF A(R)=1LET
    E=E+1
260:NEXT J:NEXT
    B
270:L=L+2:IF L>6
    GOTO 330
280:FOR B=L+2TO
    8
290:FOR J=1TO 6
300:R=(B*10)+J
310:IF A(R)=1LET
    F=F+1
320:NEXT J:NEXT
    B
330:C=C-1:IF C=0
    GOTO 390
340:FOR B=3TO 8
350:FOR J=1TO C
360:R=(10*B)+J
370:IF A(R)=1LET
    G=G+1
380:NEXT J:NEXT
    B
390:C=C+2:IF C=6
    GOTO 450
400:FOR B=3TO 8
410:FOR J=CTO 6
420:R=(10*B)+J
430:IF A(R)=1LET
    H=H+1
440:NEXT J:NEXT
    B
450:RETURN
500:"A"
510:FOR N=16TO 1
    7
520:X=ABS (43972
    1+Z+X):V=E3+
    1
530:W=23*X:X=W-
    INT (W/V)*V
540:A(N)=INT (10
    ^0.7*X/V)+1
546:IF (N=16)LET
    A(N)=A(N)+2
550:NEXT N
560:S=(P*10)+Q
565:U=U+10:A(U)=
    S
566:IF (B=2)+(A(
    U)=A(U-10))=
    2GOTO 510
567:IF (B=3)+(A(
    U)=A(U-10))+
    (A(U)=A(U-20
    ))+(A(U-10)=
    A(U-20))>=2
    GOTO 510
570:A(S)=1
580:RETURN
```

■ Un petit lopin de terre (six mètres sur six) est découpé en 36 portions d'un mètre carré qui constituent les cases de la grille sur laquelle se déroulera le jeu. Trente-trois de ces cases n'ont en fait aucun intérêt. Mais dans les trois dernières (et elles ont été choisies au hasard), un esprit malicieux qui n'est autre que votre PC-1211 a enterré un pot aux roses. Parviendrez-vous à les découvrir tous en un minimum de temps ? Si le hasard, parfois, fait bien les choses, vous devrez surtout compter sur vos capacités de déduction.

Au début de chaque partie, on se trouve placé à un endroit bien précis de la grille, très précisément dans la case dont les coordonnées sont 4.3 (voir fig. ci-dessous). Le poquette,



La croix est en 4,3. Dans le dénombrement Nord et Sud, la partie horizontale de la croix ne sera pas comptabilisée. Dans le dénombrement Est et Ouest, la partie verticale de la croix ne sera pas comptabilisée.

Le jeu du pot aux roses (PC-1211, PC-1)

Organisation du programme

- Lignes 1 à 5 : initialisation. La machine vide une par une les cases de la grille. L'ordre CLEAR n'a pas été utilisé à cause du générateur de nombres aléatoires.
- Lignes 10 et 20 : trois cases sont tirées au sort pour recevoir un pot aux roses, et le programme désigne la première position de la croix (ordonnée 4 et abscisse 3).
- Lignes 500 à 580 : sous-programme "A" qui détermine de façon aléatoire les trois cases gagnantes. Le programme vérifie que les trois cases sont différentes les unes des autres.
- Lignes 30 et 50 : impression des messages (position de la croix et résultats du dénombrement).
- Lignes 70 à 90 : l'essai du joueur est-il ou non couronné de succès ?
- Lignes 200 à 450 : sous-programme "D", comme dénombrement. L'ordinateur comptabilise le nombre de cases gagnantes situées au Nord, au Sud, à l'Est et à l'Ouest de la case jouée.

après un petit délai de réflexion, indique s'il y a un (ou plusieurs) pot aux roses caché au Nord, au Sud, à l'Est et à l'Ouest de cette case. Fort de ces renseignements, on demande alors à se déplacer sur une autre case que l'on désigne en indiquant dans l'ordre son ordonnée (nombre de 1 à 6, puis ENTER) et son abscisse (même remarque). C'est cette nouvelle case qui devient alors le point de repère : de nouveau l'ordinateur indique s'il y a un (ou plusieurs) pot aux roses caché au Nord, au Sud, à l'Est, etc.

Par recoupements, et en procédant par élimination, on finit tôt ou tard par se placer sur l'une des trois cases gagnantes, puis sur une deuxième, et sur la dernière. En trente-six essais, on est évidemment sûr de son fait, mais prendriez-vous le pari de réussir en six ou sept essais ? En fait, vous devrez développer une stratégie pour améliorer vos résultats.

A ce propos, il est important pour vous de savoir que, par rapport à la case où vous êtes placé, toutes celles qui sont situées exactement au Nord ou au Sud ne sont ni à l'Ouest ni à l'Est : le programme ne tiendra aucun compte de ces cases lorsqu'il indiquera s'il y a ou non quelque chose à chercher à l'Est ou à l'Ouest. De la même façon, toutes les cases qui sont exactement à l'Est et à l'Ouest de la vôtre ne seront pas considérées comme étant au Sud ou au Nord. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, cette particularité, quand elle est bien exploitée, peut fournir des renseignements utiles.

Voilà donc une histoire de jardin et de pot aux roses. Un jeu bien paisible en somme. Mais rien n'empêche ceux qui le désirent d'interpréter tout cela dans un autre esprit et d'imaginer, par exemple, qu'il s'agit d'une bataille navale !

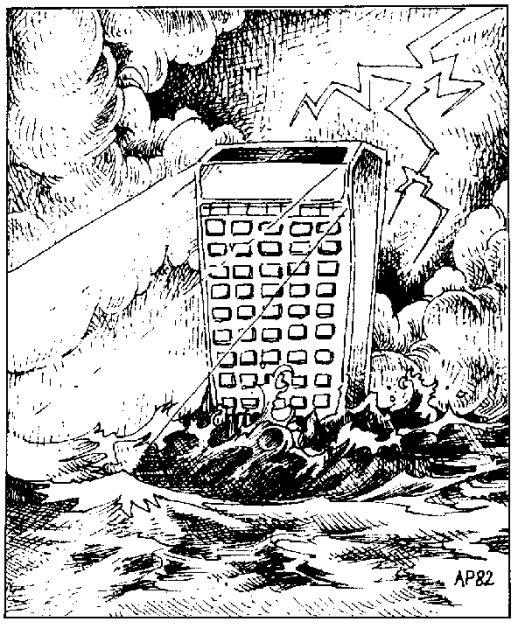
☐ Stanislas de Boisgrollier

Exemple d'exécution

```
     + 4.3.
N2. S0. 01. E2.
     RATE!
     + 2.6.
N1. S2. 03. E0.
     RATE!
     + 1.4.
N0. S2. 01. E1.
    REUSSI!
     + 1.2.
N0. S2. 00. E2.
     RATE!
     + 4.2.
N1. S0. 00. E2.
    REUSSI!
     + 4.5.
N1. S0. 01. E0.
     RATE!
     + 1.6.
N0. S1. 01. E0.
    REUSSI!
FELICITATIONS...
```

Au début de la partie, le programme nous indique que nous sommes dans la case de coordonnées 4.3, qu'il y a deux cases intéressantes au Nord, une à l'Ouest et deux à l'Est. Nous nous rendons dans la case 2.6, et c'est "raté", de même qu'au coup suivant avec la case 1.4. On parvient néanmoins assez rapidement à la solution : en réalité, dans le cas présent, nous avons triché !

faites découvrir vos amis



Faites le point sur la Lune et sur les planètes

Le mois dernier, nous avons appris un moyen simple de nous repérer sur le Soleil. Voyons maintenant ce que l'on peut attendre de la Lune et des planètes. (Programmes pour TI 59 et FX-702 P.)

■ En fait, on ne peut pas mesurer la hauteur d'une planète en pleine nuit faute d'un horizon visible. Quant à la Lune, elle a la désagréable habitude de faire apparaître de faux horizons.

Il n'empêche : les planètes fournissent de bons moyens de se repérer un quart d'heure environ avant le lever du Soleil et un quart d'heure après son coucher. On doit également savoir que la Lune est visible *de jour* à peu près une journée sur trois, particulièrement dans les périodes où elle est en quadrature avec le Soleil, c'est-à-dire aux environs du premier et du dernier quartiers.

On peut par conséquent tracer une droite de hauteur et la comparer avec une autre droite prise sur le Soleil immédiatement avant ou après. Ces deux séries de visées ne demandent guère que deux minutes : il ne sera donc pas nécessaire de déplacer la première de ces droites d'une distance égale à celle que le bateau aura parcouru entre les deux visées. Même si vous filez 10 nœuds, vous n'aurez effectué que 600 mètres entre les deux visées, ce qui — dans le cas qui nous intéresse — est négligeable. On obtient ainsi un point complet et précis du fait que les droites de hauteur se recoupent alors avec un angle assez grand.

Cela étant dit, comme dans le cas du Soleil, les calculs sont longs et fastidieux : mieux vaut les confier à un ordinateur. Une différence toutefois avec le Soleil : la Lune et les quatre planètes de navigation (Vénus, Mars, Jupiter et Saturne) ne sont pas classées pour rien dans la catégorie des astres dits « errants ». Leur trajectoire étant relativement proche de la Terre, ils présentent des mouvements *apparents* si capricieux qu'il n'est pas question de demander à un poquette d'en effectuer les calculs. On utilisera donc les éphémérides.

Les éphémérides donnent, pour la Lune et les quatre planètes de navigation, les coordonnées équatoriales (angle horaire et déclinaison) d'heure en heure, et cela pour cha-

Point sur la Lune et les planètes
Programmes pour TI 59
Auteur Lucien Strebler
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

Programme n° 1

000	76	LBL
001	11	A
002	22	INV
003	58	FIX
004	88	DMS
005	44	SUM
006	13	13
007	01	1
008	44	SUM
009	14	14
010	43	RCL
011	13	13
012	55	÷
013	43	RCL
014	14	14
015	95	=
016	42	STO
017	00	00
018	75	-
019	59	INT
020	95	=
021	42	STO
022	12	12
023	43	RCL
024	00	00
025	22	INV
026	88	DMS
027	58	FIX
028	04	04
029	91	R/S
030	76	LBL
031	14	D
032	22	INV
033	58	FIX
034	88	DMS
035	44	SUM
036	15	15
037	01	1
038	44	SUM
039	16	16
040	43	RCL
041	15	15
042	55	÷
043	43	RCL
044	16	16
045	95	=
046	42	STO
047	05	05
048	22	INV
049	88	DMS
050	58	FIX
051	04	04
052	91	R/S
053	76	LBL
054	17	B'
055	22	INV
056	58	FIX
057	88	DMS
058	42	STO
059	10	10
060	91	R/S
061	76	LBL
062	12	B
063	22	INV
064	58	FIX
065	88	DMS
066	42	STO
067	11	11
068	91	R/S
069	76	LBL
070	18	C'
071	22	INV
072	58	FIX
073	88	DMS
074	42	STO
075	08	08
076	91	R/S
077	76	LBL
078	13	C
079	22	INV
080	58	FIX
081	88	DMS
082	42	STO
083	09	09
084	91	R/S
085	76	LBL
086	15	E
087	55	÷
088	06	6
089	00	0
090	95	=
091	44	SUM
092	05	05
093	43	RCL
094	11	11
095	75	-
096	43	RCL
097	10	10
098	95	=
099	22	INV
100	77	GE
101	87	IFF
102	65	×
103	43	RCL
104	12	12
105	85	+
106	43	RCL
107	10	10
108	95	=
109	61	GTO
110	01	01
111	26	26
112	76	LBL
113	87	IFF
114	85	+
115	03	3
116	06	6
117	00	0
118	95	=
119	65	×
120	43	RCL
121	12	12
122	85	+
123	43	RCL
124	10	10
125	95	=
126	42	STO
127	03	03
128	43	RCL
129	09	09
130	75	-
131	43	RCL
132	08	08
133	95	=
134	65	×
135	43	RCL
136	12	12
137	85	+
138	43	RCL
139	08	08
140	95	=
141	42	STO
142	04	04
143	43	RCL
144	05	05
145	22	INV
146	88	DMS
147	58	FIX
148	04	04
149	91	R/S
150	76	LBL
151	10	E'
152	47	CMS
153	00	0
154	91	R/S
155	00	0

Programme n° 2

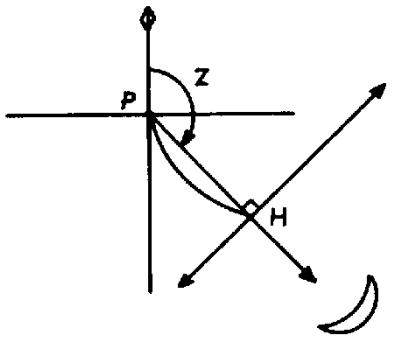
000	76	LBL
001	11	A
002	22	INV
003	58	FIX
004	88	DMS
005	42	STO
006	01	01
007	91	R/S
008	76	LBL
009	12	B
010	22	INV
011	58	FIX
012	88	DMS
013	42	STO
014	02	02
015	91	R/S
016	76	LBL
017	16	A'
018	42	STO
019	07	07
020	75	-
021	01	1
022	95	=
023	22	INV
024	77	GE
025	01	01
026	94	94
027	43	RCL
028	07	07
029	91	R/S
030	76	LBL
031	19	D'
032	43	RCL
033	07	07
034	65	×
035	06	6
036	55	÷
037	01	1
038	01	1
039	95	=
040	94	+/-
041	85	+
042	76	LBL
043	14	D
044	43	RCL
045	07	07
046	65	×
047	53	(
048	43	RCL
049	05	05
050	39	COS
051	85	+
052	03	3
053	55	÷
054	01	1
055	01	1
056	54	)
057	75	-
058	02	2
059	93	.
060	06	6
061	75	-
062	43	RCL
063	05	05
064	30	TAN
065	35	1/X
066	85	+
067	06	6
068	00	0
069	65	×
070	53	(
071	43	RCL
072	05	05
073	75	-
074	71	SBR
075	89	π
076	95	=
077	58	FIX
078	01	01
079	91	R/S
080	76	LBL
081	89	π
082	53	(
083	43	RCL
084	04	04
085	38	SIN
086	65	×
087	43	RCL
088	01	01
089	38	SIN
090	85	+
091	43	RCL
092	04	04
093	39	COS
094	65	×
095	43	RCL
096	01	01
097	39	COS
098	65	×
099	71	SBR
100	97	DSZ
101	39	COS
102	54	)
103	22	INV
104	38	SIN
105	92	RTN
106	76	LBL
107	97	DSZ
108	53	(
109	43	RCL
110	03	03
111	85	+
112	43	RCL
113	02	02
114	54	)
115	92	RTN
116	76	LBL
117	15	E
118	71	SBR
119	97	DSZ
120	38	SIN
121	65	×
122	43	RCL
123	04	04
124	39	COS
125	55	÷
126	71	SBR
127	89	π
128	39	COS
129	95	=
130	22	INV
131	38	SIN
132	58	FIX
133	01	01
134	42	STO
135	06	06
136	43	RCL
137	04	04
138	30	TAN
139	65	×
140	43	RCL
141	01	01
142	39	COS
143	75	-
144	43	RCL
145	01	01
146	38	SIN
147	65	×
148	71	SBR
149	97	DSZ
150	39	COS
151	95	=
152	55	÷
153	71	SBR
154	97	DSZ
155	38	SIN
156	95	=
157	77	GE
158	67	EQ
159	43	RCL
160	06	06
161	77	GE
162	68	NOP
163	94	+/-
164	91	R/S
165	76	LBL
166	68	NOP
167	85	+
168	01	1
169	08	8
170	00	0
171	95	=
172	91	R/S
173	76	LBL
174	67	EQ
175	43	RCL
176	06	06
177	77	GE
178	69	OP
179	85	+
180	01	1
181	08	8
182	00	0
183	95	=
184	91	R/S
185	76	LBL
186	69	OP
187	94	+/-
188	85	+
189	03	3
190	06	6
191	00	0
192	95	=
193	91	R/S
194	00	0
195	42	STO
196	07	07
197	61	GTO
198	00	00
199	27	27
200	00	0

que jour ; elles donnent aussi un élément supplémentaire : la parallaxe qui est représentée par la lettre π. La parallaxe est donnée d'heure en heure pour la Lune et pour toute la journée en ce qui concerne les planètes.

Pour être vraiment pratique, le procédé utilisé doit vous dispenser de tout calcul et vous éviter les interpolations propres à l'usage des tables de données. Quel que soit le moment de votre visée, vous disposez toujours des éléments nécessaires pour l'heure ronde antérieure et l'heure ronde postérieure par lecture directe.

Un rappel indispensable : la droite de hauteur

Par un point quelconque librement choisi sous la seule condition d'être à moins de 20 milles de votre position, vous tracez une droite faisant avec le Nord vrai un angle appelé azimut. Sur cet azimut, vous portez une longueur PH appelée intercept. Ces deux valeurs vous sont données directement par la machine. Par H, vous tracez la perpendiculaire à l'azimut : votre bateau se trouve quelque part sur cette droite (fig. ci-dessous).



Les programmes pour TI 59 et FX-702 P qui accompagnent cet article calculent intercept et azimut en fonction de plusieurs données :

- la ou les hauteurs mesurées (de préférence quatre ou cinq) ;
- les heures correspondantes à chaque mesure ;
- les angles horaires pour les heures rondes antérieures et postérieures ;
- les déclinaisons pour les heures rondes antérieures et postérieures ;
- la parallaxe ;
- et enfin la position géographique du point à partir duquel vous avez choisi de faire votre tracé.

A vos risques et périls

Comme pour tous les logiciels susceptibles d'être appliqués à des situations sérieuses, les programmes présentés ici devront être entièrement testés avant d'être utilisés autrement que dans le cadre d'une simulation. Le lecteur vérifiera donc que les résultats fournis par ces programmes sont toujours exacts avant de les employer pour piloter une embarcation réelle.

☐ **NDLR**

Chacune des deux machines utilise un seul et unique programme qui traite à la fois le cas de la Lune et celui des planètes. Quel que soit l'astre visé, on introduira donc la même série d'éléments. Dans le cas de la Lune, on obtiendra *deux* réponses différentes selon que l'on aura visé le bord supérieur ou le bord inférieur. Concernant les planètes, les deux réponses seront identiques.

Sur TI 59, deux cartes magnétiques

Bien que le programme ne comporte au total que 355 pas, il sera nécessaire d'utiliser deux cartes mais sans modifier la partition de base. On commencera par entrer au clavier la liste n° 1 et on la sauvegardera sur la première piste d'une carte. Dans un second temps, on entrera la liste n° 2 que l'on enregistrera à son tour sur la première piste d'une autre carte.

Une fois que ce travail préliminaire sera terminé, on procèdera ainsi :

1. Entrer en mémoire le programme de la carte n° 1 (155 pas au total, de 000 à 154).

2. Initialiser en pressant 2nd E'.

3. Introduire les différentes heures de visée en A, l'angle horaire pour l'heure ronde antérieure en 2nd B', l'angle horaire pour l'heure ronde postérieure en B (note 1), la déclinaison pour l'heure ronde antérieure en 2nd C', la déclinaison pour l'heure ronde postérieure en C, la série des hauteurs en D et la correction instrumentale e **même si elle est nulle**. On presse alors sur la touche E pour déclencher le calcul (note 2).

Point sur la Lune et les planètes
Programme pour FX-702 P
Auteur Lucien Strebler
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
 10 VAC :PRT "LUNE/
    PLAN"
 20 INP "H.TU",N:IF
     N=0 THEN 40
 30 H=400:GSB H:X=X
    +1:I=I+N:GOTO 2
    0
 40 INP "HI",N:IF N
    =0 THEN 60
 50 GSB H:P=P+N:GOT
    O 40
 60 INP "E",C,"LAT"
    ,N:GSB H:L=N:IN
    P "LONG",N:GSB
    H:G=N
 70 INP "AH.ANT",N:
    GSB H:T=N:INP "
    AH.POST",N:GSB
    H:U=N
 80 INP "D.ANT",N:G
    SB H:V=N:INP "D
    .POST",N:GSB H:
    W=N
 90 INP "π",A:J=I/X
    :D=V+(W-V)*FRAC
     J:B=U-T:IF U<T
    ;B=B+360
100 B=T+B*FRAC J+G:
    IF A<1;A=0
110 F=A*(COS (P/X+C
    /60)+3/11)-2.6-
    1/TAN (P/X)
120 Y=ASN (SIN D*SI
    N L+COS D*COS L
    *COS B):F=F+C+6
    0*(P/X-Y)
130 SET F1:PRT "INF
    =";F;CSR 11;"SU
    P=";F-A*6/11
140 S=ASN (COS D/CO
    S Y*SIN B):R=(T
    AN D*COS L-SIN
    L*COS B)/SIN B
150 IF R<0:IF S<0:S
    =-S:GOTO 190
160 IF R<0:S=180+S:
    GOTO 190
170 IF S<0:S=180+S:
    GOTO 190
180 S=360-S
190 PRT "Z=";S
200 PRT "T4.MOY=";:
    DMS I/X:END
400 Z=SGN N:N=ABS N
    :E=FRAC N*100:N
    =INT N+INT E/60
    +FRAC E/36
410 N=N*Z:RET
```

Faites le point sur la lune et sur les planètes

4. Alors, sans arrêter la machine, on entre en mémoire le programme de la carte n° 2 (200 pas au total, de 000 à 199).

5. Il faut ensuite introduire la parallaxe exprimée en minutes d'angle et dixièmes en 2nd A', puis la latitude et la longitude du point choisi en A et B respectivement.

6. Une pression sur 2nd D' donne l'intercept si l'on avait visé le bord supérieur de la Lune et D donne l'intercept si l'on avait visé le bord inférieur (dans le cas d'une planète, l'un et l'autre de ces deux labels donnent le même résultat).

7. Une pression sur E donne enfin l'azimut en degrés décimaux.

L'exemple donné dans l'encadré ci-contre vous permettra de vérifier que vous avez assimilé l'utilisation du programme.

Remarque importante : aussi bien pour TI 59 que pour FX-702 P, toutes les heures s'entendent en Temps Universel et seront exprimées dans le format HH.MMSS. De la même façon, tous les angles seront exprimés dans le format DD. MM SS à l'exception de la correction instrumentale et de la parallaxe qui sont en minutes d'angle et dixièmes. Les longitudes sont comptées positivement vers l'Est : pour rétablir la notation standard, il convient de remplacer + par − au pas 111 de la carte n° 2 (TI 59), et G = N par G = − N à la ligne 60 du programme pour FX-702.

Dans sa version pour le poquette Basic de Casio, le programme est plus simple à utiliser. Quand il demande « H.TU ? », on répond en indiquant l'heure d'observation. Lorsque la série des heures a été épuisée, on répond par zéro et l'affichage demande alors « HI ? ». On introduit alors la série des hauteurs en terminant par zéro. Le programme demande alors la correction instrumentale, la latitude, la longitude, les angles horaires antérieur et postérieur, les déclinaisons antérieure et postérieure et enfin la parallaxe exprimée en minutes et dixièmes. Les résultats s'affichent alors successivement : l'intercept du bord inférieur et du bord supérieur (CONT), l'azimut (CONT) et l'heure moyenne d'observation.

☐ Lucien Strebler

Exemple d'application

Le 16 juillet 1982, nous sommes aux environs du point de latitude 40° Nord et de longitude 8° Est. On effectue les relevés suivants concernant la Lune :

- à 4 h 30 mn 40 sec : HI = 45° 59'
- à 4 h 30 mn 52 sec : HI = 46° 02'
- à 4 h 31 mn 08 sec : HI = 46° 08'
- à 4 h 31 mn 20 sec : HI = 46° 11'

Les relevés ont été effectués sur le bord inférieur de la Lune et la correction du sextant est nulle.

Quelques minutes plus tard, on effectue des relevés sur Vénus :

- 4 h 34 mn 15 sec : HI = 26° 21'
- 4 h 34 mn 35 sec : HI = 26° 22'
- 4 h 35 mn 35 sec : HI = 26° 26'
- 4 h 35 mn 55 sec : HI = 26° 27'

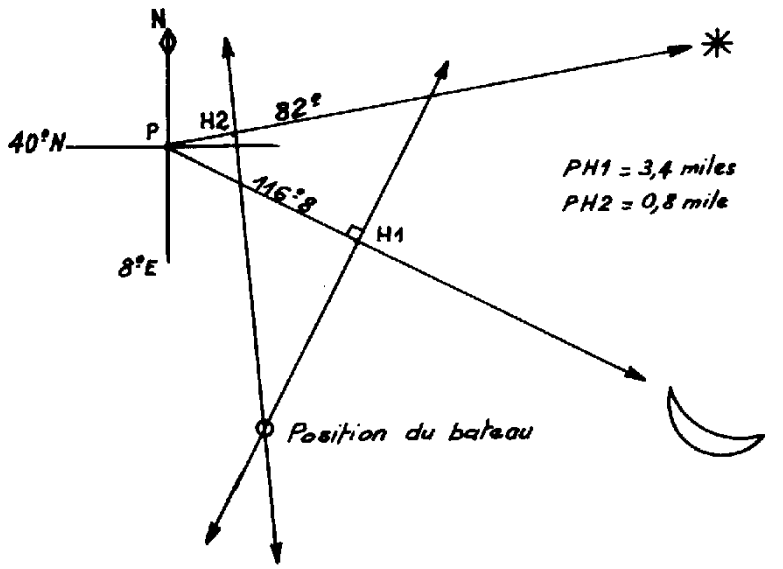
Les éphémérides du 16 juillet 82 nous indiquent pour la Lune, à 4 h00 AHao 305° 43',3 (soit 305° 43'18") et une déclinaison de 13° 23',7 (soit 13°23'42") ; à 5 h 00 AHao 320° 11',1 (soit 320° 11'06") et une déclinaison de 13° 35',0 (soit 13° 35'00") ; la parallaxe est de 59',4.

En ce qui concerne Vénus, les éphémérides nous fournissent les indications suivantes : à 4 h 00 AHao 269° 31',6 (soit 269° 31'36") et une déclinaison de 22° 21',3 (soit 22° 21'18") ; à 5 h 00 AHao 284° 30',9 (soit 284° 30'54") et une déclinaison de 22° 21,5 (soit 22° 21'30") ; la parallaxe est de 0',1.

La série de relevés effectués sur la Lune nous fournira un intercept (bord inférieur) de 3',4 et un azimut de 116°,8 ; l'heure moyenne d'observation est 4 h 31 mn 00 sec. Pour mémoire, l'intercept sur le bord supérieur de la Lune est de − 29',0.

Les relevés sur Vénus nous donnent un intercept de + 0',8 et un azimut de 82° pour une heure moyenne d'observation de 4 h 35 mn 05 sec.

L'ensemble de ces renseignements est exploité dans le schéma ci-dessous.



(1) Les éphémérides donnent les angles horaires et les déclinaisons en degrés, minutes et dixièmes de minutes. Ces angles doivent être transformés avant utilisation en DD.MMSS : on multipliera le dernier chiffre par 6.

(2) L'introduction de toutes les données précédentes peut se faire dans le désordre à la condition d'avoir initialisé et d'introduire la correction instrumentale en dernier.

Qu'y a-t-il dans une HP 34 C quand on l'ouvre ?

Chacun son tour : c'est aujourd'hui la HP 34 C qui va subir l'épreuve du démontage sous l'objectif vigilant d'un appareil photo. Vous pourrez ainsi satisfaire votre curiosité sans mettre en danger votre propre calculatrice.

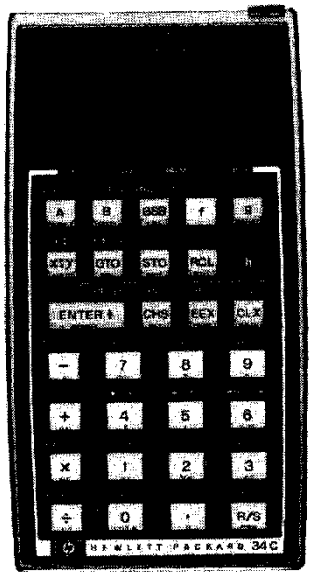


Photo 1

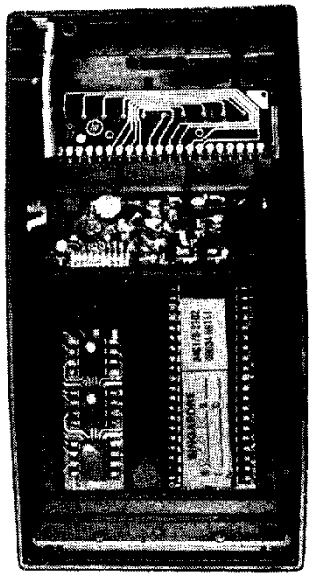


Photo 2

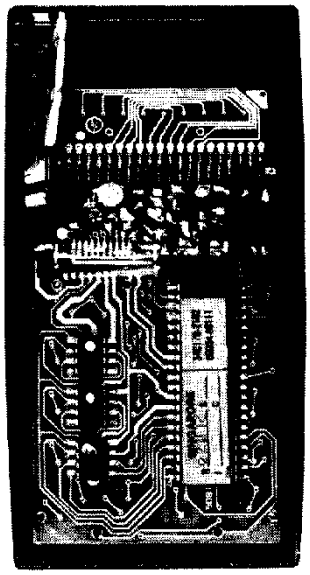


Photo 3

■ La 34 C est apparue sur le marché il y a un peu plus de trois ans et ne présente guère qu'une caractéristique qui date un peu, son affichage à diodes électroluminescentes : elle ne peut afficher que des chiffres et elle doit refaire le plein d'énergie assez fréquemment. Mis à part cela, elle conserve de jolis atouts : de 70 à 210 pas de programme selon la partition mémoire qui permet d'attribuer jusqu'à 20 registres de données, quatre indicateurs binaires, 8 tests, 2 touches utilisateurs, 10 étiquettes numériques. Et quatre touches que l'on ne trouve pas sur beaucoup de calculatrices : factorielle et fonction gamma, *Solve* permettant de résoudre des équations sans dévorer la mémoire programme ainsi qu'*Integrate* qui permet de s'attaquer aux calculs d'intégrales. A signaler aussi la mémoire continue : il n'est pas nécessaire de recharger programmes ou données entre deux utilisations de la machine. Après ce petit éloge, qui n'a rien de funèbre, nous allons opérer.

Démontage : doigts de chirurgien et nerfs d'acier

Première opération, ouvrir le logement de batterie et en extraire délicatement les deux accus au cadnium-nickel maintenus solidaires par leur gaine métallique. Dévisser les deux vis cruciformes situées au-dessus de la cavité. Le corps arrière peut s'écarter un peu, mais il reste bloqué en bas du boîtier. Écraser légèrement les lamelles de contact d'accus pour ne pas les tordre en ouvrant. On peut maintenant écarter davantage les deux flancs du boîtier. Mais il y a toujours une nette résistance dans le bas. Alors, de deux choses l'une : ou l'on est dépanneur chez HP et l'on dispose de l'outil permettant de dégager le crochet d'assemblage ; ou bien l'on a les nerfs solides... Si c'est le cas, on tire assez vivement en écartant les deux parties du boîtier. Impossible d'agir en douceur, ça ne viendrait pas et ce serait périlleux pour le crochet. C'est fait ? Ouf ! Alors on ramasse par terre les touches R/S et ÷. Que s'est-il passé ? Rien de grave : un geste un peu trop brusque et le crochet a fait levier sur le bas du circuit imprimé qui maintenait ces touches ; il suffit de les remettre à leur place.

Observons maintenant le spectacle (photo n° 2). Le circuit imprimé est visible à travers les ouvertures d'un châssis en plastique qui assure la rigidité de l'assemblage interne. Trois petits circuits intégrés et un gros. Aucun composant discret n'est visible. Pourtant nous en découvrirons tout à l'heure au revers d'un petit circuit imprimé plaqué contre le grand. En haut de la machine, on aperçoit encore en par-

Qu'y a-t-il dans une HP34C quand on l'ouvre ?

tie un autre circuit avec des pistes argentées : le dos de l'afficheur.

Enlevons maintenant le châssis de maintien. Pour cela il faut dégager les six crochets latéraux qui fixent l'ensemble. Leur ajustement est très précis et l'opération est délicate : on utilisera plusieurs tournevis en guise de leviers. De nombreuses mains seraient nécessaires, et comme nous n'en avons que deux il faudra « faire avec » et garder son calme, ou se préparer à ramasser quelques touches par terre.

Une fois le châssis enlevé, le circuit imprimé ne tient plus que par quatre picots de centrage. Le petit circuit imprimé du dessus pourra maintenant basculer, si nous enlevons de leur logement les lamelles de contact de batteries. Délicatesse requise... les jonctions sont en effet assurées par des pistes cuivrées sous plastique souple. Le circuit que nous avons ainsi dégagé (photo 4) supporte tous les composants de l'alimentation : 5 diodes dont une « zener », deux condensateurs chimiques, deux au tantale et un dernier au mylar, quelques résistances de puissances diverses et quatre transistors. Un minuscule transformateur est fixé à une extrémité du circuit. Il fabrique, à partir de la tension de batterie ondulée par un oscillateur, les différentes tensions nécessaires aux circuits intégrés et à l'afficheur.

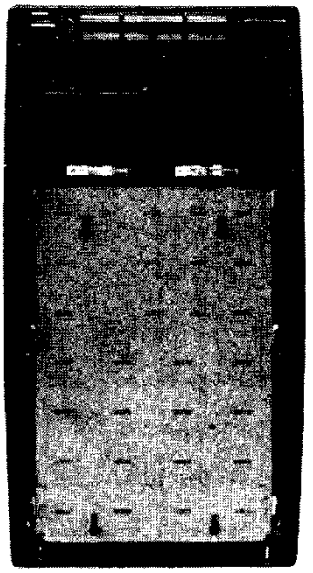
Le circuit imprimé principal est en verre époxy. Les pistes de cuivre sont recouvertes d'une mince pellicule d'or destinée à assurer la qualité des contacts. Un vernis, enfin, protège les pistes contre l'oxydation aérienne. Le circuit est gravé double face. Une face réalise les jonctions entre les circuits intégrés et l'autre supporte les contacts du clavier. Nous irons observer ce côté-là de plus près tout à l'heure. Revoyons un instant les quatre circuits intégrés que nous avons déjà signalés. Le plus gros comporte 40 pattes qui sont reliées pour la majorité (25) aux touches du clavier et à l'afficheur. Les autres liaisons vont vers les trois petits circuits intégrés et l'alimentation. Ce gros circuit est donc l'unité centrale de la calculatrice. Il contient l'unité arithmétique et logique (UAL) et l'horloge dont les oscillations vont synchroniser les différentes actions du système. Ce circuit, comme le laissent supposer ses connexions, gère également l'affichage et assure la consultation des contacts du clavier. Enfin il communique en mode série avec les trois petits circuits intégrés. Ceux-ci contiennent l'ensemble des mémoires du système : mémoire morte renfermant les micro-programmes de calcul et mémoire vive assurant le stockage des données et des instructions de programme. Nous avons maintenant exploré tout ce qui était visible sur cette face du circuit imprimé.

Poursuivons le démontage en enlevant le circuit pour dégager le côté clavier et afficheur. On y parviendra en sortant des picots de centrage et en écartant légèrement les crochets latéraux. La manipulation doit se faire en laissant la calculatrice (ou plutôt ce qui en reste) bien à plat pour que les touches ne s'échappent pas. Nous avons maintenant dans une main le circuit complet de la machine et sur la table la face avant du boîtier. On remarque sur la photo 5 un tapis de mousse qui recouvre les cabochons des touches. Entre ce tapis et l'écran rouge de l'afficheur deux petits cavaliers métalliques constituent les contacts des interrupteurs marche-arrêt et programmation-exécution.

Si l'on enlève le tapis, on peut voir l'envers des cabochons de touches (photo 6). Ceux-ci sont mobiles sur une sorte de charnière que l'on distingue en bas de chaque touche. Au centre des cabochons, on remarque une petite barre saillante destinée à presser sur les coupelles métalliques qui recouvrent l'une des faces du grand circuit imprimé (photo 7).

Ces coupelles ont la forme d'une tête de punaise mais sont beaucoup plus fines. Elles réalisent le contact électrique de la touche puis se transforment, dès que la pression est supprimée, en ressort de rappel. Une feuille adhésive de plastique transparent maintient les coupelles sur leurs contacts respectifs. La photo 8 montre le coin supérieur droit du circuit imprimé. La feuille adhésive a été décollée, emmenant avec elle la coupelle que montre la flèche. Les contacts de clavier ont ainsi été dégagés et l'on remarque deux cercles concentriques gravés sur le circuit imprimé. Le cercle extérieur est en contact permanent

Ci-dessous, photo 5, la face avant du boîtier vue de l'intérieur. On remarque dans la partie supérieure les contacts des interrupteurs OFF-ON et PGM-RUN. A droite, photo 6, l'envers du clavier...



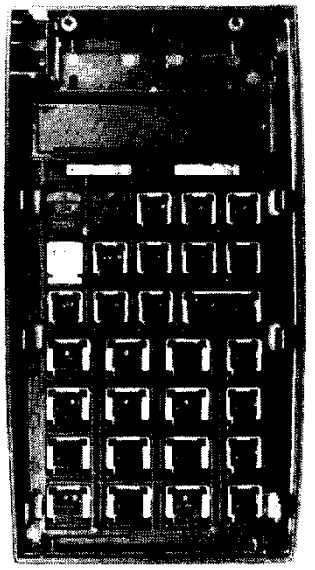
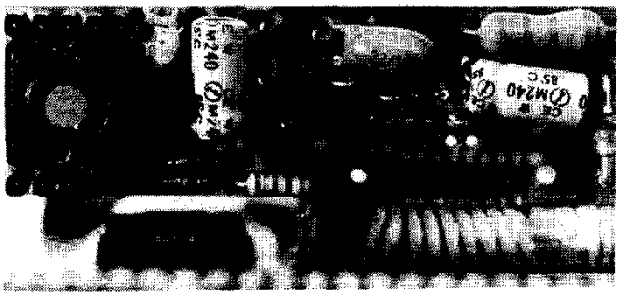
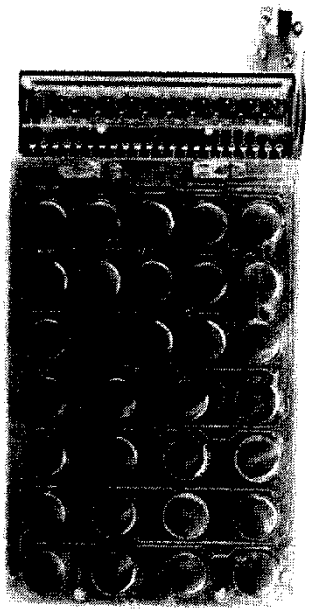
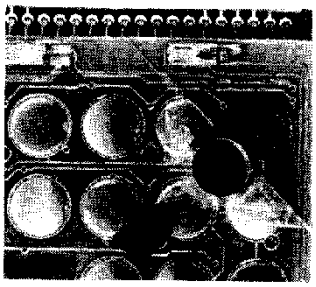


Photo 4 : le circuit d'alimentation : transistors, diodes, résistances, condensateurs. ▼

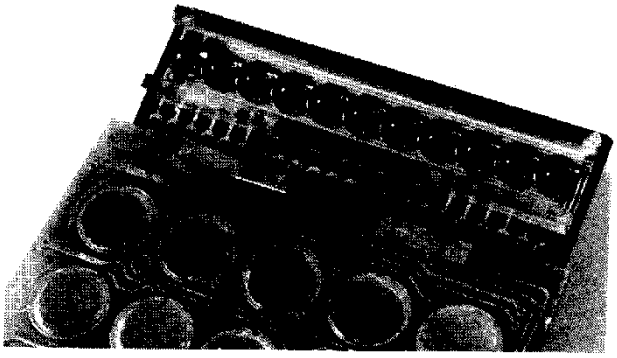






▲ **Photo 8 :**
gros plan sur l'un des contacts du clavier.

◄ **Photo 7 :**
les contacts des touches et l'afficheur (face antérieure du circuit imprimé).



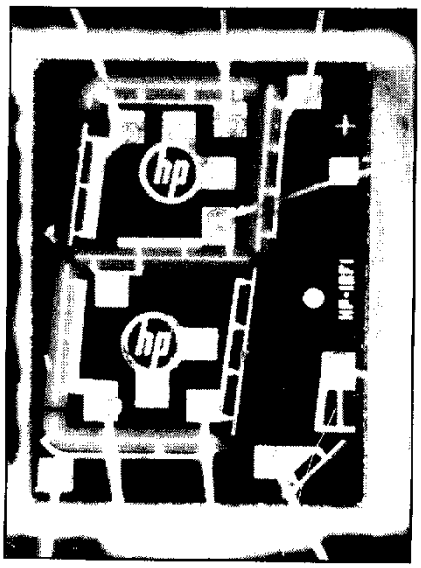
▲ **Photo 9 :**
sous la rangée des loupes de l'afficheur, on notera le cavalier de l'interrupteur marche-arrêt.

avec la coupelle. C'est le petit cercle du centre qui réalise la jonction électrique lorsque la touche est enfoncée. Le petit trou visible sur le cercle central traverse le circuit imprimé et assure la liaison électrique avec une piste cuivrée située de l'autre côté de la plaque. Par le jeu des pistes cuivrées sur les deux faces du circuit imprimé, les contacts du clavier sont organisés en colonnes et rangées selon un schéma qui nous est maintenant familier : 7 rangées et 5 colonnes, donc 12 liaisons pour desservir l'ensemble du clavier. Un multiplexage assuré par l'unité centrale provoque une consultation en séquence des colonnes et rangées.

Le même principe de multiplexage régit les segments de l'afficheur. 22 liaisons sont visibles entre le circuit principal et le petit circuit de l'afficheur. La face avant de ce dernier est recouverte par un barreau de plastique où sont moulées 12 petites loupes (photo 9). Les chiffres sont ainsi agrandis et deviennent plus visibles. Il est en effet intéressant de réaliser un afficheur le plus petit possible car la consommation électrique dépend directement de sa taille. Pour réduire encore la consommation, les segments d'affichage ne sont pas allumés en continu, mais pendant des temps très courts et suffisamment rapprochés pour que la persistance des images rétiniennes donne l'illusion d'un allumage permanent.

Tous les segments identiques des afficheurs sont branchés en parallèle. Une électrode commune à tous les segments d'un même afficheur permet de n'allumer celui-ci qu'au moment où les bons segments sont alimentés. C'est encore l'unité centrale qui se charge de la gestion du multiplexage de l'affichage. La photo 10 montre le détail d'un afficheur vu au microscope. On remarque que certains segments sont allumés dessinant le chiffre 2. La commande des segments est assurée par les petits fils métalliques visibles à la périphérie de la photo. En bas à droite deux petits segments représentent l'un le point décimal, l'autre la virgule. Il faut noter que les segments principaux de l'afficheur ne sont pas tous de simples barres, comme c'était le cas sur la TI 57 (voir *l'Op* n° 6, p. 42). L'extrémité de deux des segments est recourbée sur la gauche donnant ainsi des chiffres mieux dessinés. Le signe HP a été gravé en double exemplaire sur l'afficheur. La finesse du dessin donne un aperçu de la précision nécessaire à la réalisation d'un tel composant. Le petit rectangle de silicium ne mesure en effet que 1,55 × 2,05 mm. Le segment horizontal du milieu mesure 0,85 mm et les fils de liaison ont 0,025 mm de diamètre.

Photo 10 :
le détail d'un afficheur photographié au microscope.



Peu de bricolages possibles

Du fait de l'intégration importante du système, il y a peu de réalisations simples qui soient accessibles. Seules sont envisageables la classique télécommande externe de la touche R/S et la gestion d'un automatisme à partir de l'afficheur. Dans le premier cas il faudra souder directement sur le circuit imprimé les fils venant d'un contact de relais. Sur l'afficheur, il faudra repérer les segments ou l'électrode commune intéressants et souder sur la liaison des deux circuits imprimés. Ce sont des opérations délicates que vous ne devrez tenter que si vous n'avez plus grand'chose à attendre de votre HP 34 C.

Pour ma part, il ne me reste plus qu'à remonter la calculatrice : remise en place du circuit imprimé, du châssis plastique. La partie arrière du boîtier est engagée par le bas. Un appui sec pour encliqueter le crochet. Remise des deux vis, du bloc de batteries et de son capot. Voilà c'est terminé, il y a juste besoin de recharger les accumulateurs, mais la machine fonctionne.

☐ Xavier de La Tullaye

Faites vos jeux

Tirage du Loto
Programme pour TI 57
Auteur Jacques Deconchat
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

00	00	0
01	32 2	STO 2
02	32 3	STO 3
03	32 4	STO 4
04	32 5	STO 5
05	32 6	STO 6
06	32 7	STO 7
07	6	6
08	32 0	STO 0
09	86 1	2nd Lbl 1
10	33 1	RCL 1
11	−18	2nd Inv Log
12	−49	2nd Inv Int
13	32 1	STO 1
14	55	x
15	04	4
16	09	9
17	75	+
18	01	1
19	85	=
20	49	2nd Int
21	32 7	STO 7
22	51 2	GTO 2
23	86 3	2nd Lbl 3
24	36	2nd Pause
25	56	2nd Dsz
26	51 1	GTO 1
27	81	R/S
28	71	RST
29	86 2	2nd Lbl 2
30	38 2	2nd Exc 2
31	66	2nd x=t
32	51 1	GTO 1
33	38 3	2nd Exc 3
34	66	2nd x=t
35	51 1	GTO 1
36	38 4	2nd Exc 4
37	66	2nd x=t
38	51 1	GTO 1
39	38 5	2nd Exc 5
40	66	2nd x=t
41	51 1	GTO 1
42	38 6	2nd Exc 6
43	66	2nd x=t
44	51 1	GTO 1
45	22	x≶t
46	51 3	GTO 3

Les programmes de jeux utilisent très souvent des générateurs de nombres pseudo-aléatoires. Voyons comment mettre en œuvre ces derniers en fonction de différents types d'aléas recherchés.

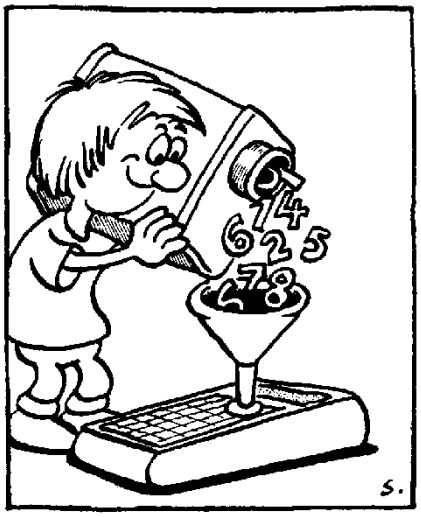
■ Le générateur que nous avons retenu est loin d'être parfait, mais il a le mérite d'être très court. Sur la TI 57, il s'écrit : RCL 1 2nd INV Log 2nd INV Int STO 1. Rappelons qu'il permet, partant d'un nombre initial (noyau) de la forme 0,xxxx d'en obtenir un autre qui servira à fabriquer les nombres désirés et sera à son tour utilisé comme noyau pour le prochain tirage.

En règle générale, il est intéressant de placer ce générateur en sous-programme, on y gagne en souplesse d'utilisation : le générateur fonctionne alors de la même façon que ceux qui sont utilisés en Basic, et qui sont appelés par la fonction RND.

Le tirage d'un nombre entier de 1 à 6 inclus, qui correspond au jet d'un dé, s'effectue ainsi grâce à la séquence SBR 1 × 6 + 1 = 2nd Int, le sous-programme appelé par SBR 1 n'occupant que 6 pas : 2nd Lbl 1 RCL 1 2nd INV Log 2nd INV Int STO 1 INV SBR. Il devient, dès lors, très facile de tirer plusieurs entiers en appelant le sous-programme autant de fois que nécessaire.

Dans un certain nombre de cas, il arrive que l'on ait à faire des tirages particuliers (tirage pair ou impair, tirage d'un nombre positif ou négatif, par exemple pour des jeux de déplacement...). On peut alors avoir recours à certaines astuces, dont l'arrondi automatique : si l'on convient de représenter un tirage impair par 1 et un tirage pair par 0, on utilisera le très court programme suivant : RCL 1 2nd INV Log 2nd INV Int STO 1 2nd Fix 0 R/S RST. On doit alors prêter attention à la façon dont s'effectue l'arrondi : sur TI 57, il n'affecte que le registre d'affichage. Si l'on a besoin d'utiliser les 0 ou les 1 qui apparaissent à l'affichage, il faudra effectuer un véritable arrondi. Sur les calculatrices TI, il existe une séquence qui effectue cette troncature : c'est la séquence EE INV EE. En incorporant cette

Exemple d'exécution
Taper : 0, 2546 STO 1 RST, puis
R/S, on obtient : 40 14 43 12 34 38
R/S, on obtient : 42 1 2 5 13 38
R/S, on obtient : 37 23 45 5 12 35
etc.



Poker aléatoire
Programme pour TI 57
Auteur Jacques Deconchat
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

00	05	5
01	32 5	STO 5
02	86 6	2nd Lbl 6
03	33 6	RCL 6
04	−18	2nd Inv Log
05	−49	2nd Inv Int
06	32 6	STO 6
07	55	x
08	07	7
09	85	=
10	49	2nd Int
11	32 0	STO 0
12	86 1	2nd Lbl 1
13	33 1	RCL 1
14	38 2	2nd Exc 2
15	38 3	2nd Exc 3
16	38 4	2nd Exc 4
17	32 1	STO 1
18	56	2nd Dsz
19	51 1	GTO 1
20	45	:
21	01	1
22	00	0
23	65	−
24	49	2nd Int
25	32 1	STO 1
26	85	=
27	55	x
28	01	1
29	00	0
30	65	−
31	−49	2nd Inv Int
32	34 1	SUM 1
33	85	=
34	66	2nd x=t
35	51 6	GTO 6
36	75	+
37	33 1	RCL 1
38	−49	2nd Inv Int
39	85	=
40	36	2nd Pause
41	01	1
42	−34 5	Inv SUM 5
43	33 5	RCL 5
44	−66	2nd Inv x=t
45	51 6	GTO 6
46	81	R/S
47	71	RST

séquence dans le programme initial, on obtient : RCL 1 2nd INV Log 2nd INV Int STO 1 EE 2nd Fix 0 INV EE R/S RST ; et les nombres qui apparaissent à l'affichage peuvent réellement être utilisés tels quels.

Dans le cas de jeux où l'on doit obtenir des déplacements aléatoires, il se peut que l'on ait besoin de réaliser des tirages arbitrairement positifs ou négatifs. S'il s'agit par exemple de réaliser un déplacement arbitraire entre −5 et +5, bornes comprises, on pourra fabriquer d'abord un entier entre 0 et 10 (bornes comprises), puis effectuer sur cet entier une translation de valeur −5. Le programme devient alors : RCL 1 2nd INV Log 2nd INV Int STO 1 × 11 − 5 = 2nd Int.

La première partie du programme donne un nombre compris entre 0 et 10, et la translation −5 assure que le résultat final sera bien compris entre −5 et +5 (ne pas oublier que la fonction Int, sur TI 57, ne fait que *supprimer* la partie décimale ; elle ne correspond pas à la fonction *partie entière*).

Si l'on veut maintenant tirer une position au hasard dans un plan ou dans l'espace, il faudra adapter le procédé au résultat recherché (et à la place disponible en mémoire). Pour repérer par exemple la position d'un point dans un cube 10 × 10 × 10, on peut utiliser trois nombres entiers x, y et z, compris entre 0 et 9 et rangés dans trois mémoires diffé-

Exemple d'exécution :
Initialisation du générateur
0.42161 STO 6
Entrée des valeurs
72184356 STO 1
13524687 STO 2
45216873 STO 3
82167543 STO 4
Entrée des couleurs
0.1 SUM 1
0.2 SUM 2
0.3 SUM 3
0.4 SUM 4
Début avec RST, R/S
6.1
3.3
5.1 } soit une paire de trois
3.4
7.3
R/S (2e tirage)
8.3
7.2
3.1 } soit une paire de huit
6.3
8.2
etc.

rentes. Mais il s'agit d'une solution coûteuse à la fois en pas de programme et en mémoires. Mieux vaut, dans la plupart des cas, se contenter d'un entier de trois chiffres avec la convention : 1er chiffre = x, 2e chiffre = y, 3e chiffre = z, d'où le programme suivant : RCL 1 2nd INV Log 2nd INV Int STO 1 × 3 2nd INV Log = 2nd Int. Mais on peut également programmer : RCL 1 2nd INV Log 2nd INV Int STO 1 EE 2nd Fix 3 Inv EE.

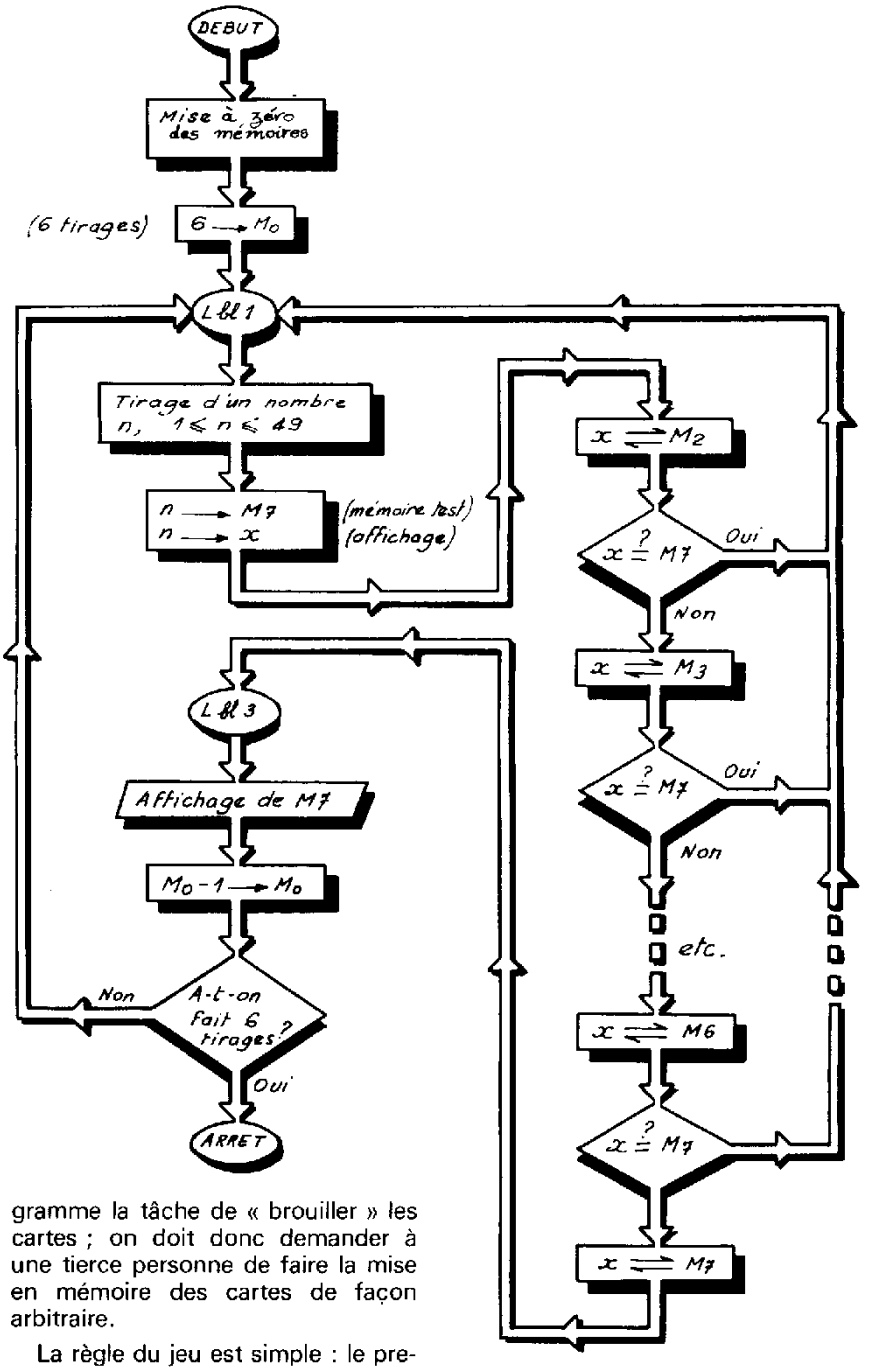
Faites vos jeux sur TI 57

La seconde solution, plus courte, présente l'avantage d'un affichage assez facile à interpréter (il y a 3 chiffres en permanence, car les zéros sont visibles) et à utiliser (il suffit de faire des multiplications par 10).

Comment ne pas tirer deux fois le même nombre

Bien d'autres problèmes peuvent se poser lors des tirages aléatoires ; l'un des plus délicats à résoudre sur une calculatrice est celui qui consiste à vérifier qu'un nombre n'a pas déjà été tiré (cas du mastermind, du loto, du tirage de cartes, etc.). Les faibles possibilités de mise en mémoire obligent fréquemment à chercher des solutions particulières adaptées au problème à résoudre. Les deux programmes présentés dans cet article (loto et poker) présentent deux solutions différentes à ce problème du tirage sans répétition : l'organigramme du jeu de loto (ci-contre) précise assez bien la structure généralement utilisée.

Avec le loto, il s'agit d'obtenir un tirage de six nombres différents les uns des autres et compris entre 1 et 49. La technique utilisée ici consiste à mettre le dernier nombre tiré dans la mémoire de test et à la comparer, par échange dans les mémoires, avec les tirages précédents : si jamais il y a égalité, on refait un tirage ; sinon, on poursuit les permutations de mémoires.



Le poker aléatoire 32 cartes et de 2 à 4 joueurs

Le jeu a été conçu pour ressembler autant que possible à un poker normal, mais il n'est cependant pas possible ici de refaire un tirage : la première donne est définitive. Les cartes sont repérées par un numéro, de 1 à 8, et par une couleur, de 1 à 4, ce qui permet toutes les possibilités de distribution d'un jeu de cartes normal. Faute de place, il n'a pas été possible de confier au programme la tâche de « brouiller » les cartes ; on doit donc demander à une tierce personne de faire la mise en mémoire des cartes de façon arbitraire.

La règle du jeu est simple : le premier joueur prend la machine et frappe RST puis R/S pour entamer la partie (par la suite, il suffira de frapper R/S). Chaque joueur obtient ainsi cinq affichages consécutifs de la forme *x,y* où *x* représente la valeur de la carte (de 1 à 8) et *y* la couleur. On pourra bien entendu jouer seul contre la machine.

La structure du programme n'est guère compliquée : le nombre de tirages est initialement entré en mémoire 5, puis décompté au fur et à mesure du déroulement de la partie ; on tire un nombre aléatoire qui précise dans quelle mémoire on doit choisir la carte qui est alors extraite, effacée de la mémoire et affichée avec sa couleur. Si la mémoire désignée est vide, un test conduit à recommencer le tirage.

Afin d'éluder le problème posé par le remplissage initial et arbitraire des quatre mémoires, il serait sans doute intéressant de tirer un nombre compris entre 1 et 32 et de signaler qu'une carte est « sortie » en lui affectant la valeur 0 ou 9 pour éviter d'obtenir deux fois la même carte au cours d'une même partie. Vous pouvez modifier le programme dans ce sens.

☐ Jacques Deconchat

PC-1251 : la table des codes

Dans *l'Op* du mois dernier, nous avons soulevé un petit coin du voile sur le fonctionnement interne du PC-1251. Nous n'en connaissons pour l'instant que très peu de choses. Continuons à fouiner. Et n'oubliez pas de nous faire part de vos découvertes !

■ Tout d'abord quelques premiers renseignements concernant la mémoire de la machine. D'après ce que j'ai pu en voir, les octets dont les adresses sont comprises entre 32 768 et 32 816 (8 000 à 8 030 en notation hexadécimale) correspondent à la mémoire de réservation. C'est d'ailleurs en cherchant de ce côté-là que l'on a pu jeter un premier regard indiscret sur le PC-1251 dans *l'Op* du mois dernier (page 36).

"Piquons" le programme

Viennent immédiatement après, 3 486 octets de mémoire vive. Pour l'instant, je n'ai pas cherché plus avant, et il reste beaucoup à découvrir pour établir une carte complète de la mémoire.

Cela dit, en « peekant » à partir de l'adresse 32 816, on obtient les codes qui représentent le programme se trouvant en mémoire.

Après avoir fait NEW en mode PRO, entrons la ligne 10 : PRINT « A », et regardons. Les octets 32 817 et 32 818 contiennent le numéro de la ligne, c'est-à-dire 10, représenté sous une forme qui n'a rien d'évident : PEEK 32 817 nous retourne 224 et PEEK 32 818 nous retourne 16. En fait le code 224 indique que le numéro de la ligne n'a que deux chiffres et il peut être considéré comme un zéro. Le code 16, quant à lui, est la traduction en décimal du numéro 10 qui a été interprété comme un nombre hexadécimal.

Si la seule ligne de programme en mémoire avait été 999 : PRINT « A », nous aurions recueilli 233 et 153 aux mêmes adresses 32 817 et 32 818. Nous avons vu plus haut que le code 224 équivalait à un chiffre des centaines égal à zéro ; le code 233 que nous trouvons maintenant vaut bien 9 : 233 – 224 = 9, c'est le chiffre des centaines du numéro de la ligne.

Quant au code 153 qui se trouve à l'adresse 32 818, on doit lui faire suivre le même traitement que le code 16 de l'exemple précédent : il correspond bien aux deux derniers chiffres du numéro de la ligne, c'est la traduction en notation décimale du nombre hexadécimal 99 ; 99 (base 16) vaut effectivement 153 (base 10).

Si nous passons maintenant à l'adresse suivante (PEEK 32 819) nous trouvons le code 193 qui est celui de l'instruction PRINT. Le A se trouve en 32 821 (code 81), entouré par ses guillemets (code 18) inscrits en 32 820 et 32 822.

En « pokant » successivement à l'adresse 32 821 — où est mémorisé le A de notre programme — les valeurs comprises entre 0 et 255, et en listant ensuite le programme pour voir le résultat obtenu avant de poker la valeur suivante, j'ai essayé d'obtenir tous les caractères possibles. Même s'ils ne sont pas tout à fait complets, les résultats sont intéressants. On trouve par exemple à vingt-deux reprises des caractères graphiques assez étranges, des signes spéciaux tels que la matrice entièrement noire ou le tilde (~), le curseur, mais aussi tous les noms des fonctions du Basic.

ASCII ou non ?

L'ensemble de ces renseignements est récapitulé dans le tableau que l'on trouvera à la page suivante.

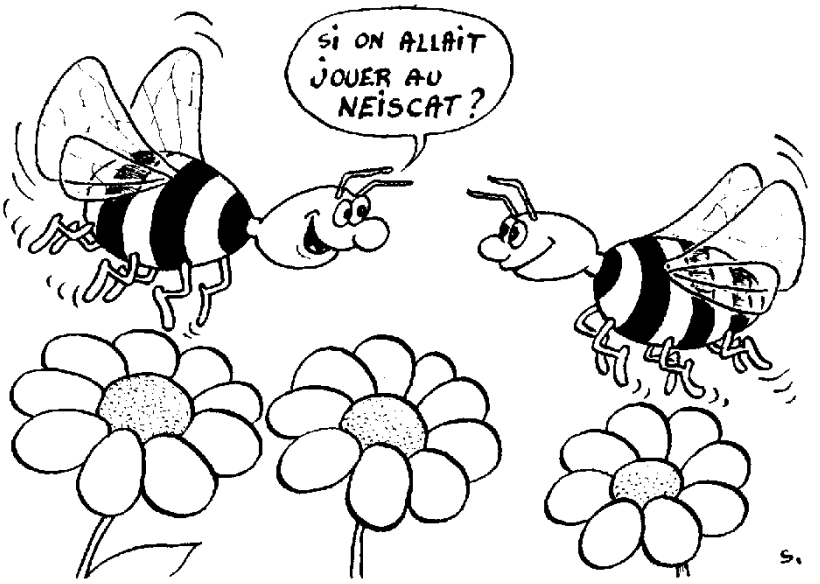
On s'aperçoit ainsi, entre autres choses, que le PC-1251 ne travaille pas avec le code ASCII : il code la lettre A 81 et non pas 65. Les fonctions ASC et CHR$, qui utilisent pourtant bien le code ASCII, effectuent donc des conversions sur le code des caractères.

☐ Gilles Mabille

PC 1251 : la table des codes

0	16 □	32 □	48 (	64 Ø	80 *espace*	96 P	112 ~	128 ~	144 TO	160 SIN	176 RUN	192 GRAD	208 IF	224	240
1 *graphique*	17 *espace*	33 *espace*	49)	65 1	81 A	97 Q	113 ~	129 AND	145 STEP	161 COS	177 NEW	193 PRINT	209 FOR	225	241
2 *graphique*	18 "	34 "	50 >	66 2	82 B	98 R	114 ~	130 >=	146 THEN	162 TAN	178 MEM	194 INPUT	210 LET	226	242
3 *graphique*	19 ?	35 ?	51 <	67 3	83 C	99 S	115 ~	131 <=	147 RANDOM	163 ASN	179 LIST	195 RADIAN	211 REM	227	243
4 *graphique*	20 !	36 !	52 =	68 4	84 D	100 T	116 ~	132 <>	148 ~	164 ACS	180 CONT	196 DEGREE	212 END	228	244
5 *graphique*	21 #	37 #	53 +	69 5	85 E	101 U	117 ~	133 OR	149 WAIT	165 ATN	181 DEBUG	197 CLEAR	213 NEXT	229	245
6 *graphique*	22 %	38 %	54 —	70 6	86 F	102 V	118 ~	134 NOT	150 ERROR	166 EXP	182 CSAVE	198 ~	214 STOP	230	246
7 *graphique*	23 ¥	39 ¥	55 *	71 7	87 G	103 W	119 ~	135 SQR	151 ~	167 LN	183 CLOAD	199 ~	215 GOTO	231	247
8 *graphique*	24 $	40 $	56 /	72 8	88 H	104 X	120 ~	136 CHR$	152 ~	168 LOG	184 MERGE	200 ~	216 GOSUB	232	248
9 *graphique*	25 π	41 π	57 Λ	73 9	89 I	105 Y	121 ~	137 COM$	153 KEY	169 INT	185 TRON	201 CALL	217 CHAIN	233	249
10 *graphique*	26 √	42 √	58 *graphique*	74 •	90 J	106 Z	122 ~	138 INKEY$	154 ~	170 ABS	186 TROFF	202 DIM	218 PAUSE	234	250
11 *graphique*	27 ,	43 ,	59 *graphique*	75 E	91 K	107 ~	123 ~	139 STR$	155 SETCOM	171 SGN	187 PASS	203 DATA	219 BEEP	235	251
12 *graphique*	28 ;	44 ;	60 *graphique*	76 ■	92 L	108 ~	124 ~	140 LEFT$	156 ~	172 DEG	188 LLIST	204 ON	220 AREAD	236	252
13 *graphique*	29 :	45 :	61 *graphique*	77 ~	93 M	109 ~	125 ASC	141 RIGHT$	157 ~	173 DMS	189 PI	205 OFF	221 USING	237	253
14 *graphique*	30 @	46 @	62 *graphique*	78 *curseur*	94 N	110 ~	126 VAL	142 MID$	158 ROM	174 RND	190 OUTSTAT	206 POKE	222 RETURN	238	254
15 *graphique*	31 &	47 &	63 *graphique*	79 *espace*	95 0	111 ~	127 LEN	143 ~	159 LPRINT	175 PEEK	191 INSTAT	207 READ	223 RESTORE	239	255

A partir du code 224, les surprises commencent. On peut explorer de ce côté-là, mais cela conduit très souvent à utiliser le ALL RESET !



Le jeu de Neiscat

Ne soyez pas surpris si vous ne connaissez pas le jeu de Neiscat : il vient tout juste de voir le jour. Pourtant la 41 CV le connaît déjà...

■ Vous trouverez désormais avec votre HP 41 CV un adversaire de taille (jusqu'à 296 registres peuvent s'avérer nécessaires) et assez habile. Le Neiscat se joue à deux, sur un damier hexagonal (fig. 1) constitué de cases elles-mêmes hexagonales, au nombre de 19, 37 ou 61 selon que vous choisissez de jouer sur un damier de 3, 4 ou 5 cases de côté. Chaque joueur dispose en nombre illimité de pions à double face. La face supérieure porte l'un des numéros 1, 2 ou 3, la face inférieure étant elle de la couleur du joueur (noir ou blanc).

Les deux joueurs vont alternativement poser sur n'importe quelle case libre du damier, face numérotée visible, un pion, en vue de réaliser des alignements « 1-2-3 » selon l'une quelconque des six directions possibles (fig. 1). On peut « conclure » un tel alignement indifféremment par un pion n° 1, 2 ou 3 (1 si 2 et 3 sont déjà posés, 2 s'il est encadré par 1 et 3, ...). Un pion posé appartient au jeu et peut donc être utilisé par *chacun des deux joueurs* pour réaliser un tel alignement.

Toutefois, il fallait bien une exception (!), le pion de conclusion d'une série, qu'il s'agisse d'un 1, d'un 2 ou d'un 3, est retourné, laissant apparaître la couleur du joueur qui l'a posé, et est ainsi neutralisé : *il ne peut plus intervenir dans la réalisation d'un autre alignement.* Le score marqué par le joueur est égal à la valeur du numéro porté sur le pion de conclusion de la série. Même si plusieurs séries sont conclues simultanément, on n'en comptabilise qu'une.

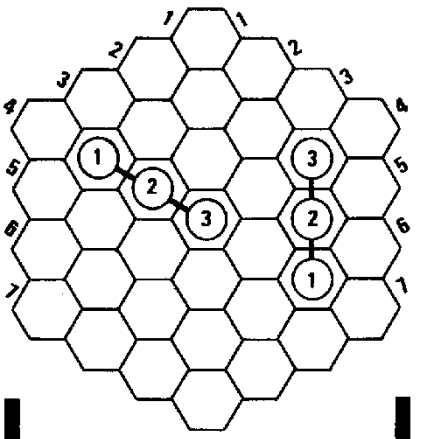


Fig. 1
Dimension 4 : plan du jeu avec deux exemples de séries terminées.

Ne faites pas le jeu de l'adversaire

Il peut sembler facile de réaliser de tels alignements, il n'en est rien car, par ailleurs, *le numéro du pion à placer vous est imposé !* Les deux adversaires doivent jouer dans l'ordre des pions numérotés 1, 2, 3, 1, 2, 3... Ainsi les joueurs A et B poseront-ils successivement :

joueur A	1 3 2 ...
joueur B	2 1 3 ...

et la difficulté devient alors qu'un pion posé peut faire immédiatement le jeu de l'adversaire !

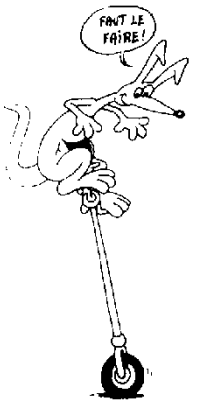
Encore un détail à connaître: au départ du jeu, la case centrale est

Le jeu du Neiscat
programme pour HP-41 CV
Auteur Robert Pulluard
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
                    CAT 1
LBL"NSCAT
.END.        1225 BYTES
              PRP "NSCAT"

 01♦LBL "NSCAT"
"V5C" CLRG CF 00 4
"DIM? <6" PROMPT
STO 14 STO 05 CHS
11.011 + STO 06
30.029 RCL 14 + LASTX
1 E3 / + STO 07

 22♦LBL 00
RCL 06 ST+ 07 1

 26♦LBL 01
STO IND 07 ISG 07
GTO 01 DSE 06 RDN
DSE 05 GTO 00 .999
ST+ 06 RCL 14 1 -
STO 05

 40♦LBL 11
RCL 06 ST+ 07 1

 44♦LBL 12
STO IND 07 ISG 07
GTO 12 ISG 06 DSE 05
GTO 11 10 STO 09 CHS
STO 12 1 STO 10
STO 00 CHS STO 11 11
STO 08 ST- 13 RCL 14
* 30 + 15 STO IND Y
SF 01 CF 02 CF 03
CF 29 SF 07 8.013
STO 28 CLX "PRET"
TONE 5

 79♦LBL 15
FIX 0 CF 05 CF 06
CF 22 PROMPT FS? 22
GTO 02 FS? 07 GTO 16
CLX STO 20 STO 21
CF IND 00 RCL 00 3
DSE Y RDN STO 00
SF IND 00 RCL 16
X<> 17 STO 16 GTO 10

103♦LBL 02
X=0? GTO 28 30 +
STO 01 RCL IND 01
RCL 10 "ERR:" X≠Y?
GTO 15 2 RCL 00 Y↑X
RND RCL 10 - ST+ X
ST+ IND 01

122♦LBL 10
SF 00 CF 05 CF 06
CF 07 CF 08 RCL 28
STO 07

130♦LBL 04
RCL 00 30 + XEQ IND X
FS?C 05 GTO 27 ISG 07
GTO 04 4 FS? 02 3
FS? 03 5 STO 06
RCL 20 X=0? GTO 13
RCL IND 20 RCL 10 X=Y?
GTO 06 RCL 21 X=0?
GTO 13 RCL IND 21
RCL 10 X≠Y? GTO 13

159♦LBL 06
RCL Z STO IND 06 3
ST+ 06 SF IND 06

165♦LBL 13
CLX STO 20 STO 21
FC? 03 GTO 37 STO 03
24.021 STO 06

174♦LBL 35
CLX STO 15 RCL IND 06
X=0? GTO 36 STO 01
RCL 28 STO 07

183♦LBL 29
XEQ 18 2 X≠Y? GTO 05
RCL 01 RCL IND 07 +
X<> 01 STO 25 RCL 28
X<> 07 STO 26

196♦LBL 30
XEQ 17 6 X≠Y? GTO 06
RCL IND 07 RCL IND 26
CHS X=Y? GTO 06
RCL 01 STO 03
RCL IND 26 ST+ X +
X<> 20 STO 21 GTO 10

214♦LBL 06
ISG 07 GTO 30 RCL 26
STO 07 RCL 25 X<> 01
STO 15 RCL IND 07
ST+ X + STO 20

226♦LBL 05
ISG 07 GTO 29 RCL 15
X=0? STO IND 06 X≠0?
STO 03

234♦LBL 36
DSE 06 GTO 35

237♦LBL 10
RCL 03 X≠0? SF 06

241♦LBL 37
FS?C 08 RCL 05 FS?C 07
RCL 04 FS?C 06 RCL 03
X=0? GTO 26 STO 01
CF 08 XEQ 25 RCL 01
GTO 23

255♦LBL 31
XEQ 17 STO 02 -8 X=Y?
SF 05 RDN 6 X≠Y?
GTO 05 RCL 01
RCL IND 07 ST+ X +
STO 03 SF 06

271♦LBL 05
RCL 02 -14 X≠Y? RTN
RCL 01 RCL IND 07 +
STO 05 SF 08 RTN
282♦LBL 32
XEQ 18 STO 02 10 X=Y?
SF 05 RCL 02 2 X≠Y?
GTO 02 RCL 01 RCL 22
X=Y? GTO 02 X<> 23
STO 24 RDN STO 22

300♦LBL 02
RCL 02 4 X≠Y? RTN
RCL 01 RCL IND 07 +
RCL IND X RCL 10 X=Y?
GTO 09 RCL 01
RCL IND 07 - STO Z

316♦LBL 09
RCL Z STO 04 SF 07
RTN

321♦LBL 33
XEQ 17 STO 02 4 X=Y?
SF 05 RCL 02 -2 X≠Y?
RTN RCL 01 RCL IND 07
+ STO 04 SF 07 RTN

337♦LBL 26
CF 00 XEQ 25

340♦LBL 16
RCL 14 RCL 08 * 19 +
FS?C 07 GTO 23 CLX
STO 03 STO 04 STO 18
STO 19 STO 20 STO 21
STO 25 STO 26 41
STO 01 RCL 14 .022 *
41.019 + STO 06

365♦LBL 20
RCL IND 01 RCL 10 X≠Y?
GTO 21 RCL 01 30 -
CLA ARCL X "⊢?" AVIEW
CLX STO 02 RCL 28
STO 07

381♦LBL 17
RCL 01 RCL IND 07 +
ST+ L RCL IND X X=0?
GTO 07 RCL IND L -

391♦LBL 07
FS? 00 RTN 53 +
XEQ IND X ST+ 02
ISG 07 GTO 17 FS? 03
GTO 22 8.01 STO 07

404♦LBL 18
RCL 01 RCL IND 07 +
RCL 01 LASTX -
RCL IND Y RCL IND Y +
FS? 00 RTN 69 +
XEQ IND X ST+ 02
ISG 07 GTO 18 GTO 22

423♦LBL 53
CLX RTN

426♦LBL 54
427♦LBL 69
428♦LBL 56
429♦LBL 68
430♦LBL 70
431♦LBL 72
432♦LBL 84
433♦LBL 55
434♦LBL 49
435♦LBL 41
436♦LBL 67
437♦LBL 65
438♦LBL 61
439♦LBL 75
440♦LBL 91
441♦LBL 99
CLX RTN

444♦LBL 71
CLX FC? 02 RTN RCL 01
STO 25 CLX RTN

452♦LBL 60
-2 FS? 03 CLX RTN

457♦LBL 47
458♦LBL 77
459♦LBL 79
460♦LBL 83
CLX FS? 02 -2 RTN

465♦LBL 51
CLX FC? 03 RTN RCL 01
RCL IND 07 + RCL 18
X≠Y? STO 19 RDN
STO 18 RCL 09 RTN

479♦LBL 39
CLX FS? 01 -5 RTN

484♦LBL 59
-6 FS? 03 -2 FC? 01
RTN RCL IND 07 ST+ X
RCL 01 + RCL 18 X≠Y?
STO 19 RDN STO 18
RCL 09 RTN

501♦LBL 57
RCL 09 ST* X FS? 01
RCL 12 FS? 02 30 RTN

509♦LBL 45
2 FS? 02 -6 FS? 03
RCL 10 RTN

516♦LBL 73
CLX FS? 02 -15 RTN

521♦LBL 85
CLX FC? 02 RTN
RCL IND 07 RCL 01 +
RCL IND X RCL 10 -
X=0? GTO 03 RCL 01
RCL IND 07 - R↑

537♦LBL 03
RDN RCL 18 X≠Y?
STO 19 RDN STO 18 2
RTN

546♦LBL 87
20 FS? 01 15 RTN

551♦LBL 76
CLX FS? 02 -2 RTN

556♦LBL 22
RCL 01 RCL 04 RCL 03
X=0? GTO 14 RDN
RCL 02 X<Y? GTO 21
STO 04 X≠Y? GTO 14
RDN XEQ "ALEA" .3 -
X>0? GTO 21

575♦LBL 14
RCL Z RCL 25 X≠Y? CLX
STO 26 RDN STO 03
RCL 18 STO 20 RCL 19
STO 21

587♦LBL 21
RCL 10 ST+ 01 CLX
STO 18 STO 19 ISG 06
GTO 20 RCL 26 X=0?
GTO 02 X<> 22 X<> 23
STO 24

601♦LBL 02
RCL 03

603♦LBL 23
X=0? GTO 28 STO 01
SF 00 RCL 28 STO 07

610♦LBL 38
FS? 02 XEQ 18 FC? 02
XEQ 17 FS? 01 -8
FS? 02 18 FS? 03 4
X=Y? GTO 24 ISG 07
GTO 38 CF 00 2 RCL 00
Y↑X RND RCL 10 -
ST+ X ST+ IND 01 CLA
ARCL 00 "⊢: " XEQ 25
RCL 01 30 - ARCL X
TONE 5 GTO 15

644♦LBL 24
CF 00 RCL 00 ST+ 17
CF IND 00 CLX STO 20
STO 21 STO IND 01 CLA
ARCL 00 "⊢: " XEQ 25
RCL 01 30 - ARCL X
XEQ D TONE 9 TONE 8
GTO 15

665♦LBL 25
CF IND 00 RCL 00
RCL 10 + 4 MOD X=0?
RCL 10 STO 00
SF IND 00 RTN

677♦LBL 27
CF 06 CF 07 CF 08
FC? 22 GTO 26 RCL 00
ST+ 16 CLX STO IND 01
RDN "OK" XEQ D TONE 0
PSE PSE CLD GTO 26

695♦LBL 28
CF IND 00 "FIN" XEQ D
TONE 5 STOP
GTO "NSCAT"

702♦LBL D
"⊢ S=" ARCL 16 "⊢-"
ARCL 17 AVIEW .END.

 01♦LBL "ALEA"
RCL 29 PI + 5 Y↑X
FRC STO 29 END
```

Le Jeu De Neiscat pour HP-41 CV

Lignes du programme	
1 à 78	Initialisation
79 à 335	Analyse du coup adverse
336 à 601	Analyse du jeu
602 à 707	Jeu d'une case



occupée par un pion de valeur 3 pouvant par la suite servir de base à la constitution de séries gagnantes. Il y aura donc toujours au début de la partie un nombre de cases libres multiple de 6, ce qui équilibre au mieux les chances des deux joueurs. La partie se termine lorsque plus aucune case n'est libre ou lorsque, d'évidence, aucune série ne peut plus être réalisée.

Le programme, une fois introduit dans la HP 41, doit être complété par la routine ALEA ou toute autre qui génère un nombre pseudo-aléatoire. On le lance par XEQ « NSCAT » et la dimension du damier de jeu est demandée : de 1 à 5 cases de côté. Les valeurs 1 et 2 sont triviales ; la 3 permet de « se faire la main » ; et les dimensions 4 et 5 sont les plus intéressantes. Par défaut d'introduction, le programme choisit la dimension 4.

Après avoir établi son plan de jeu, le programme stoppe sur le message « PRET » : à vos pions ! Si la HP doit commencer, faire R/S. Sinon, entrez les coordonnées de la case que vous jouez avant de presser R/S. Rappelez-vous que vous posez un pion d'une valeur déterminée : tout au long de la partie, la HP indiquera ce numéro au moyen des indicateurs binaires 1, 2 et 3 (drapeaux).

Vous ne pouvez pas « tricher », le message « ERR : » indiquerait que vous jouez une case déjà occupée. En revanche, vous pouvez faire jouer la HP pour vous ou simplement contre elle-même en pressant R/S sans introduire de coordonnées de case.

Comment déterminer les coordonnées d'une case ? La méthode est explicitée à la figure 2 : la case centrale est ici la 44, la 33 se trouve immédiatement au dessus...

Une fois votre coup mémorisé, la HP va en examiner les conséquences (drapeau 0), éventuellement afficher un résultat (score) et, enfin, passera à l'étude de sa riposte. Dans certains cas, celle-ci sera immédiate, mais, en général, elle examinera tout le plan de jeu, case par case. Pour vous faire prendre patience, elle affiche les coordonnées des cases examinées : « XY ? ».

Le temps de réponse est globalement, *dans le cas le plus défavorable,* de 3 minutes en dimension 3, 6 mn en 4 et 10 mn en 5. Mais, encore une fois, en moyenne les coups sont plus rapides.

Le jeu du poquette est signalé par un bip et affiché : « n° de pion : n° de case ». Par exemple, « 2:35 » signifie que la HP pose un de ses pions n° 2 dans la case 35. En même temps, l'indicateur de numéro de pion (flag) est avancé, vous indiquant quel pion poser à votre tour : pour jouer, entrez ses coordonnées suivies de R/S.

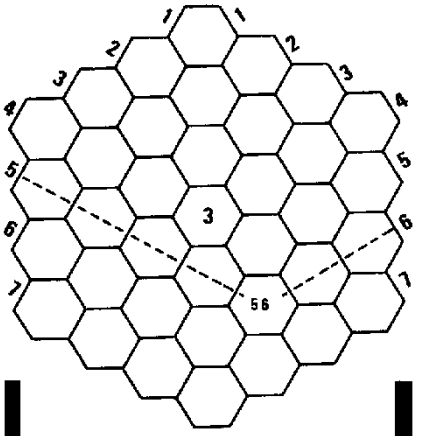


Fig. 2 : Les deux directions obliques descendantes définissent les coordonnées de chaque case.

Le programme

En ce qui concerne le programme lui-même, il occupe 174 registres et il faut lui ajouter une routine générant un nombre pseudo-aléatoire (« ALEA ») compris entre 0 et 1. De nombreux registres de mémoire sont sollicités : 97 en dimension 3, 119 en 4 et 141 en 5 ; mais la plupart d'entre-eux demeurent... inutilisés (c'est le cas de 52 registres en dimension 4) ! Près de 60 % de déchet en moyenne, n'est-ce pas horrifiant ? Le désavantage d'une gestion plus pointilleuse des mémoires serait de gaspiller le temps d'analyse. Si le cœur vous en dit...

Le codage des cases est ainsi fait : 0 (hors jeu), 1 (case libre), 3 (n° 1), 7 (n° 2) et 15 (n° 3), selon la formule 2 Λ (n° pion + 1) − 1. La case numéro XY correspond au registre n° 30 + XY. Enfin, signalons que le cœur du programme, là où sa stratégie s'élabore, est situé aux lignes 422 à 554.

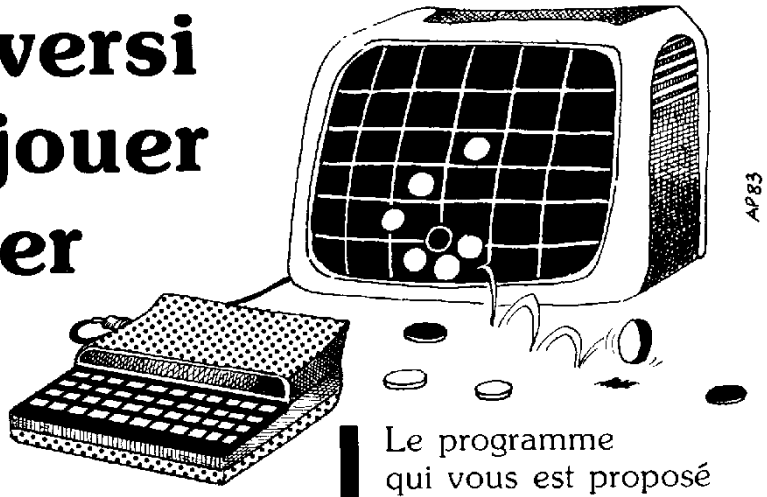
Toute partie doit se terminer

Une série conclue est annoncée par une petite musique et le message « S = s1 - s2 » où s1 est votre propre score et s2 celui de la HP. Si vous avez fait jouer la HP à votre place, les scores sont bien sûr intervertis. La conclusion d'une de *vos* séries est annoncée par un message semblable mais précédé de « OK »

Si, à la fin d'une partie, la HP détecte bien elle-même qu'il n'y a plus aucune case libre, il faut en revanche lui indiquer, quand aucune série n'est plus réalisable, qu'elle doit conclure. Il suffit pour cela d'introduire 0 à la place des coordonnées d'une case : le message « FIN S = ... : ... » donne le score de fin de partie.

Robert Pulluard

Othello-Reversi Comment jouer sans toucher aux pions (ZX 81)



Le programme qui vous est proposé ne sera pas un adversaire pour vous, mais il vous permettra de disputer des parties avec vos amis dans de meilleures conditions

Damier électronique pour Othello-Reversi
Programme pour ZX 81
Auteur Jacques Deconchat
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
    5 INPUT A
    6 LET B=SGN PI
   11 FOR P=B TO A+A
   14 PRINT AT NOT PI,P;P;AT P,NO
T PI;P
   17 NEXT P
   20 PRINT AT A,A;"XO";AT A+B,A;
"OX"
   23 LET K=B
   26 PRINT AT A*A,B;"X" AND K;"O
" AND NOT K
   29 INPUT U
   32 IF NOT U THEN GOTO CODE " A
ND
   35 INPUT V
   38 LET H=PI
   41 FOR P=B TO CODE "▓"
   44 LET S=NOT PI
   47 LET W=NOT PI
   50 LET T=U
   53 LET R=V
   66 LET F=(P<INT PI OR P>PI+PI+
B)-(P>=PI AND P<=PI+PI)
   59 LET G=(P>=INT PI+INT PI)-(P
>B AND P<=PI+B)
   62 LET R$=("X" AND S=B)+("O" A
ND S=B+B)
   64 PRINT AT T,R;R$
   65 LET T=T+F
  200 LET R=R+G
  203 PRINT AT T,R;
  206 LET C=PEEK (PEEK 16398+256*
PEEK 16399)
  209 IF C=CODE "O" OR C=CODE "X"
 THEN GOTO CODE " STEP "
  212 NEXT P
  215 IF H THEN GOTO CODE ","
  218 LET K=ABS (K-B)
  221 GOTO CODE "."
  224 IF (C=CODE "O" AND K) OR (C
=CODE "X" AND NOT K) THEN LET U=
B
  227 PRINT R$
  230 IF W AND ((C=CODE "O" AND K
) OR (C=CODE "X" AND NOT K)) THE
N GOTO CODE "PI"
  233 IF NOT W OR S THEN GOTO COD
E "USR "
  236 LET S=B+NOT K
  239 LET H=H*NOT S
  242 GOTO CODE "U"
```

■ Le jeu d'Othello ou de Reversi est l'un des plus pratiqués sur les ordinateurs individuels ; la raison en est principalement qu'il est possible pour ce jeu, même avec un espace-mémoire relativement limité, de trouver un algorithme de bonne qualité qui permet à l'ordinateur de se comporter en partenaire valable. Certains de ces algorithmes ont été déjà présentés dans diverses revues et ce n'est pas cet aspect du jeu qui nous intéressera ici, mais plutôt l'aspect pratique : il se trouve en effet que ce jeu oblige à manipuler beaucoup de pions, ce qui peut être assez pénible à la longue.

Le programme proposé est un « damier électronique » : il vérifiera d'une part la validité du coup joué, en le refusant s'il n'est pas conforme, et il se chargera d'autre part de retourner tous les pions mis en cause. Il a été simplifié au maximum de façon à « tenir » dans un ZX 81 1 Ko. On jouera dans ce cas sur un damier 6 × 6. Cela dit, le programme est entièrement paramétré, ce qui fait que vous pourrez sans modification l'utiliser en 8 × 8 si votre Sinclair est doté d'une extension de mémoire.

Pour réduire au maximum la place occupée en mémoire, il a été nécessaire d'utiliser un numérotage particulier des lignes de programme qui passent de 66 à 200 : on profite ainsi

de la possibilité offerte par le ZX 81 de remplacer un nombre compris entre 0 et 255 par le code du caractère correspondant. Cette façon de faire rend l'interprétation plus difficile, mais elle permet d'économiser quelques octects.

Dans un même souci d'économie, les coups joués ne sont pas enregistrés dans un tableau : c'est l'écran du téléviseur qui sert de mémoire, et l'exploration des cases est faite directement sur l'écran (lignes 203 et 206 du programme). Le contrôle de validité du coup et le retournement des pions sont effectués aux lignes 224 à 242. Ce sont les drapeaux W et S qui interviennent, W prenant la valeur 1 si le coup est reconnu valide, et S prenant la valeur 1 ou 2 selon qu'il faut inscrire des O ou des X.

Fin de partie les " x " l'emportent de peu.

```
 123456
1XOOOOO
2XXOOOO
3XXXOOO
4XXXOOO
5XXXXOO
6XXXXXX
```

Si, à un moment donné, aucun coup n'est possible pour l'un des deux joueurs, il suffit de taper 0 en première coordonnée pour passer le tour.

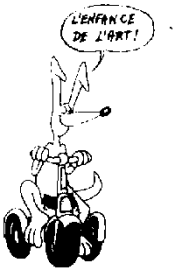
Les lignes 8 à 20 correspondent à la mise en place du damier, selon la valeur de A entrée au départ (A = 3 pour un damier 6 × 6, 4 pour un 8 × 8, etc.). La ligne 26 sert uniquement à rappeler par la présence d'un symbole X ou O quel joueur doit intervenir, et les lignes 41 à 212 permettent l'exploration suivant les huit directions partant du dernier pion joué (le grisé en ligne 41 correspond à graphic shift A).

Il ne vous reste plus qu'à trouver un partenaire pour disputer une partie (1). Vous êtes sûr au moins qu'il ne pourra pas tricher et que ni l'un ni l'autre vous n'oublierez de retourner certains pions. Enfin vous êtes tout à fait tranquilles : aucun risque d'égarer ne serait-ce qu'une pièce du jeu.

☐ Jacques Deconchat

(1) Les règles du jeu ont été publiées à la page 49 du n° 10 de l'Op.

Quand la TI 59 prépare la monnaie

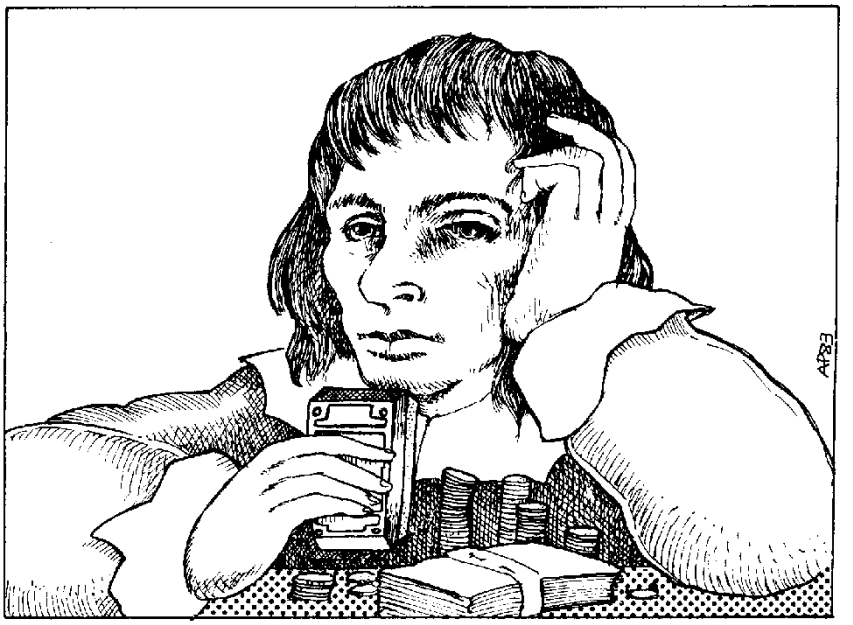


Lorsqu'il faut régler plusieurs personnes en espèces, à l'occasion d'une paye par exemple, il ne suffit pas d'avoir assez d'argent liquide. Il faut aussi s'assurer que l'on pourra faire l'appoint. Avec le programme proposé ici, c'est l'affaire de quelques minutes.

■ Il y a encore beaucoup de petites entreprises employant quelques dizaines d'ouvriers que leur directeur paie en argent liquide. A la campagne, la rétribution des travailleurs saisonniers s'effectue souvent de la même manière. Or la préparation des enveloppes de paye n'est pas une tâche aussi facile que l'on pourrait se l'imaginer. On doit en effet avoir — sur sa table — toute la monnaie nécessaire pour faire l'appoint.

La plupart du temps, il a été demandé à la banque de préparer la monnaie, soigneusement calculée, feuille de paye après feuille de paye... Effectué à la main, c'est un calcul parfois très long et il peut arriver que des erreurs viennent se glisser insidieusement, faussant le résultat final. Un ordinateur de poche (ici une TI 59) peut calculer au centime près la répartition de cette monnaie grâce à un petit programme qui s'avèrera rapidement indispensable à tous ceux qui en ont professionnellement l'utilité.

Après avoir introduit au clavier le



programme proprement dit (pas 000 à 122), on le sauvegardera sur la première piste d'une carte magnétique en groupe 1 (1 2nd Write). Puis on stockera dans les mémoires 01 à 13 la valeur des différentes coupures et des différentes pièces en circulation, depuis le billet de 500 FF (500 STO 01) jusqu'à la pièce de 5 centimes (0,05 STO 13) comme indiqué dans le tableau ci-contre. Pour ne pas avoir à réintroduire ces données à chaque paye, on a tout intérêt à les enregistrer elles aussi sur l'autre piste de la carte magnétique en groupe 4 (4 2nd Write). On conserve ainsi sur une seule carte le programme et les données qui lui sont utiles.

Valeurs à affecter aux registres 01 à 13

500 STO 01	2 STO 08
200 STO 02	1 STO 09
100 STO 03	0.5 STO 10
50 STO 04	0.2 STO 11
20 STO 05	0.1 STO 12
10 STO 06	et enfin.
5 STO 07	0.05 STO 13

Préparez la monnaie
Programme pour TI 59
Auteur Pierre Roumestan
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

000	76	LBL	040	42	STO	080	42	STO
001	11	A	041	15	15	081	20	20
002	42	STO	042	01	1	082	43	RCL
003	15	15	043	44	SUM	083	20	20
004	44	SUM	044	00	00	084	67	EQ
005	16	16	045	44	SUM	085	01	01
006	03	3	046	20	20	086	03	03
007	04	4	047	61	GTO	087	73	RC*
008	32	X:T	048	00	00	088	00	00
009	01	1	049	18	18	089	65	×
010	42	STO	050	43	RCL	090	73	RC*
011	00	00	051	17	17	091	20	20
012	44	SUM	052	91	R/S	092	95	=
013	17	17	053	76	LBL	093	44	SUM
014	02	2	054	12	B	094	18	18
015	01	1	055	43	RCL	095	01	1
016	42	STO	056	16	16	096	44	SUM
017	20	20	057	91	R/S	097	00	00
018	43	RCL	058	76	LBL	098	44	SUM
019	20	20	059	13	C	099	20	20
020	67	EQ	060	02	2	100	61	GTO
021	00	00	061	01	1	101	00	00
022	50	50	062	42	STO	102	82	82
023	43	RCL	063	20	20	103	43	RCL
024	15	15	064	73	RC*	104	18	18
025	55	÷	065	20	20	105	91	R/S
026	73	RC*	066	91	R/S	106	76	LBL
027	00	00	067	01	1	107	15	E
028	95	=	068	44	SUM	108	03	3
029	59	INT	069	20	20	109	03	3
030	74	SM*	070	61	GTO	110	42	STO
031	20	20	071	00	00	111	16	16
032	65	×	072	64	64	112	00	0
033	73	RC*	073	76	LBL	113	72	ST*
034	00	00	074	14	D	114	16	16
035	75	-	075	01	1	115	97	DSZ
036	43	RCL	076	42	STO	116	16	16
037	15	15	077	00	00	117	01	01
038	95	=	078	02	2	118	13	13
039	94	+/-	079	01	1	119	01	1
						120	42	STO
						121	17	17
						122	91	R/S

Un exemple suffira pour faire comprendre l'utilisation du programme. Supposons que l'entreprise ait à verser les rémunérations nettes suivantes :

1/ 3 175,75	5/ 2 998,25
2/ 2 743,20	6/ 1 882,85
3/ 2 618,60	7/ 2 763,30
4/ 3 001,15	8/ 5 118,05

On initialise avec une pression sur la touche E, ce qui remet à zéro les registres 16 à 33 et place 1 dans le registre 17. L'affichage indique alors 1, ce qui doit être interprété comme « entrer la première somme à verser », soit 3 175,75. Une fois que ce premier nombre est introduit, on appuie sur A et, après 20 secondes environ, l'affichage indique 2 (« entrer la deuxième somme... »). On entre alors la deuxième somme, puis on appuie sur A, etc.

Quand on en a terminé avec l'introduction des différentes rémunérations, on presse sur B pour en obtenir le total qui se trouve stocké dans la mémoire 16 (ici, on trouvera 24 301,15).

Pour connaître maintenant le détail de la monnaie, on presse sur C, puis sur R/S après chaque affichage. Avec notre exemple, on obtiendra : C, affichage de 45, ce qui signifie que l'on aura besoin de 45 billets de 500 F. Une pression sur R/S et la calculatrice indique 5 (5 billets de 200 F), et l'on continue.

R/S, 4 (billets de 100 F)
R/S, 4 (billets de 50 F)
R/S, 6 (billets de 20 F)
R/S, 4 (billets ou pièces de 10 F)
R/S, 4 (pièces de 5 F)
R/S, 6 (pièces de 2 F)
R/S, 6 (pièces de 1 F)
R/S, 3 (pièces de 0 F 50)
R/S, 5 (pièces de 0 F 20)
R/S, 4 (pièces de 0 F 10)
R/S, 5 (pièces de 0 F 05)

L'ensemble de ces résultats se trouve, dans l'ordre, rangé dans les registres 21 à 33. Et en effet, en pressant sur la touche D, c'est-à-dire en appelant le programme qui recalcule la somme totale à partir du détail des espèces, nous réobtenons bien 24 301 F 15 : chacun aura son dû.

☐ Pierre Roumestan

Le valet noir (alias Black Jack) sur FX-602 P

Se ruiner au Black Jack : un véritable luxe ! Avec ce programme, heureusement, cela ne vous coûtera rien.

■ Évidemment, vous n'aurez ni couleurs ni graphismes sophistiqués, seulement des chiffres et des lettres, mais vous réaliserez tout de même de belles parties.

Votre machine s'est réservée le beau rôle, c'est-à-dire celui de la banque ; elle joue donc contre vous. A tour de rôle, vous tirerez autant de "cartes" que souhaité (en fait il s'agira de nombres compris entre 1 et 11), et vous chercherez à ce que la somme de leurs valeurs successives se rapproche le plus possible de 21 **sans** surtout dépasser ce nombre. Cette dernière restriction est très importante car si vous venez à dépasser 21, vous avez perdu la partie.

Vous pouvez donc demander une, deux cartes, ...et estimer vos chances d'atteindre un total de 21 en en tirant encore, au risque, bien sûr, de tout perdre.

Dans l'hypothèse où vous n'auriez pas déjà perdu en dépassant 21, la banque-poquette va jouer contre vous jusqu'à ce qu'elle dépasse soit votre score (vous perdez), soit 21 (elle perd). En cas d'ex-aequo sur une partie, celle-ci est rejouée. Enfin le jeu se déroule en une manche de cinq parties.

Chargez le programme dans les zones P4 et P7 à P9 et lancez l'exécution par P4. La 602 demande "carte ?", répondre "oui" : EXE. Une autre ? rien de plus facile : EXE. Pour passer la main à la banque, si vous estimez votre total convenable, faites 1 suivi de EXE. Le poquette tirera (sans tricher) ses propres cartes. Après cinq parties, la 602 se permettra d'émettre un jugement sur vos qualités de joueur.

La liste du programme est accompagnée de commentaires qui en décrivent l'architecture et devraient vous permettre de l'adapter facilement à un autre micropoche.

☐ Joël Becker ▶ ▶ ▶

Le valet noir (alias Black Jack) sur FX-602 P

Le valet noir
Programme pour 602 P
Auteur Joël Becker
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur.

```
PROGRAM LIST
M00-19,F-1F 512steps

*** P4
AC
MAC 5 Min00
"BLACK JACK : EXE=OU
I , 1 EXE=NON "
PAUSE
LBL5
0
"CARTE ? "
HLT x=0 GOTO1
GOTO2
LBL1
GSBP8
M+01
"CARTE = ▮"
PAUSE
22 MinF
MR01 x≥F GOTO3
GOTO4
LBL3
"PERDU :  AR01 "
GOTO9
LBL4
"SCORE :  AR01 "
PAUSE GOTO5
LBL2
MR01 MinF
GSBP8
M+02
"▮CARTE▮ ▮"
PAUSE
"▮SCORE▮  AR02 "
PAUSE
MR02 - 22 = x≥0
GOTO7
MR02 x=F GOTO6
MR02 x≥F GOTO8
GOTO2
LBL7
1 M+03
"GAGNE AR01 ▮ AR02 *
"
GOTO9
LBL8
"PERDU  AR01 <> AR02
"
GOTO9
LBL6
1 M+00
"EGALITE  AR01 "
LBL9
PAUSE
PAUSE
GSBP7
0 Min01 Min02
DSZ GOTO5
LBL0
"TOTAL:  AR03 /5"
PAUSE
PAUSE
GSBP9
        ...217steps
```

présentation du jeu

tirage d'une carte

si oui, P8

sommation du score

affichage de la carte

si le score ≥ 22, perdu

sinon l'afficher
et carte suivante

jeu de la 602
sommation du score
affichage

si ≥ 22, perdu

si égalité...
la 602 gagne ?

sinon, elle rejoue

vous gagnez

vous perdez

égalité

fin de partie

on fait les comptes...

...et commentaires

```
*** P7
10 Min05
LBL2
0 IND Min05
1 M+05
MR05 - 19 = x=0
GOTO1
GOTO2
LBL1
0
        ...020steps
```

mise à 0 des mémoires 10 à 19 (n) où sont gardées les cartes tirées

```
*** P8
LBL2
10 Min05
RAN#
RAN# x 11 = INT + 1
= Min04
LBL3
IND MR05 - MR04 =
x=0 GOTO2
IND MR05 x=0 GOTO1
1 M+05 GOTO3
LBL1
MR04 IND Min05
MR04
        ...036steps
```

tirage des cartes

nombre aléatoire de 1 à 11

si égalité, retirer

si mémoire n vide, l'y mettre

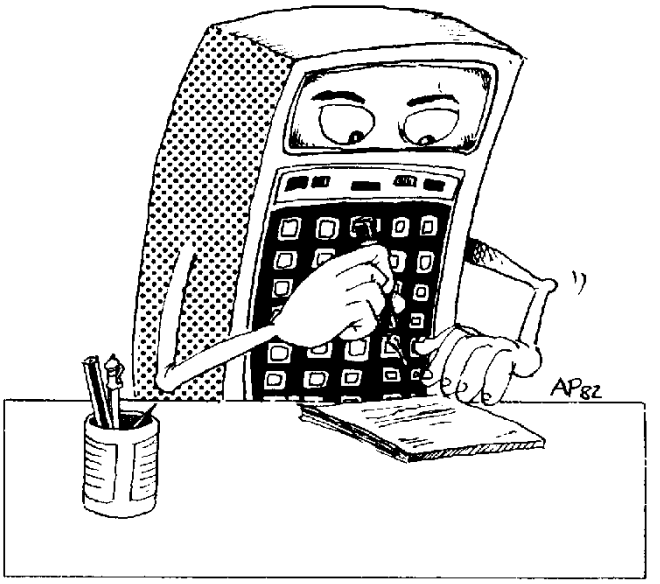
incrémenter n

stockage du chiffre en mémoire n

```
*** P9
1 Min08
LBL7
MR03 x=0 GOTO8
GOTO9
LBL8
IND GOTO8
LBL9
1 M+08
1 M-03 GOTO7
LBL1
"TRES NUL!"
GOTO0
LBL2
"PAS BON !"
GOTO0
LBL3
"PAS GENIAL!"
GOTO0
LBL4
"OUAIS BIEN!"
GOTO0
LBL5
"OK JOLI!"
GOTO0
LBL6
"SUPER! GENIAL! TERR
RIBLE!"
LBL0
        ...114steps
```

commentaires

Pile rationnelle sur HP-41 C



Qui fera admettre à une HP-41 C ce que sont les nombres irrationnels et, pis, imaginaires ? Faisons un petit pas avec un programme qui permet les calculs sur les nombres rationnels.

■ Simuler en 322 pas et 9 registres, soit 571 octets (1 module mémoire requis), une véritable pile opérationnelle capable de traiter des fractions comme des nombres n'est pas si facile. Une fraction étant définie comme le rapport de deux nombres entiers, chaque registre de cette nouvelle « pile rationnelle » doit donc être composé, en fait, de deux registres mémoire, l'un pour le numérateur, le second pour le dénominateur. La figure 1 illustre la correspondance entre les cinq registres (théoriques) de la pile rationnelle X, Y, Z, T et L, et les véritables registres de la HP-41.

A l'aide de cette pile nouvelle, on va pouvoir exécuter les principales opérations de calcul de la HP-41 sur des fractions. A chaque opération, bien sûr, correspond un petit programme et la modularité de l'ensemble vous permettra d'en augmenter le nombre au gré de vos besoins :

- A/B initialise le programme (format d'affichage, flags et contenu des mémoires) et efface la pile rationnelle,
- ENTER ↑, X ⇄ Y, R↓, CLX, LASTX, Y^{x}, 1/X, il est inutile de détailler...,
- +, -, *, ∡ (qui correspond à la division),
- =, test de l'égalité de deux fractions en X et Y,
- S, réduction (simplification) de la fraction en X
- / met, enfin, le numérateur en attente de l'introduction du dénominateur.

Il est, bien entendu, pratique d'assigner chacun de ces petits programmes à une touche du clavier et, pourquoi pas, dans l'ordre proposé par la figure 2 où les choix ont été faits par analogie aux noms des touches.

Rappelons que ces assignations peuvent être définitivement sauvegardées sur les cartes du programme lui-même, il suffit de l'enregistrer en mode USER et de ne le relire que dans celui-ci.

L'emploi du programme, ou plutôt des programmes, obéissant aux règles de la notation polonaise inverse de la HP-41, seules les particularités nouvelles de cette pile rationnelle seront décrites. Pour entrer une fraction, il est nécessaire de procéder en deux temps : entrer le numérateur, exécuter T/, entrer le

Pile rationnelle	Registres HP
T	07 et 08
Z	05 et 06
Y	03 et 04
X	y et x
L	01 et 02

Fig. 1 : du rationnel au réel, la correspondance

```
USER KEYS:
 11 "A/B"
 12 "1/X"
-12 "Y↑X"
 21 "X<>Y"
 22 "RDN"
-22 "S"
 41 "ENTER↑"
-44 "CLX"
 51 "-"
-51 "="
 61 "+"
 71 "*"
 81 "∡"
-83 "LASTX"
 84 "/"
```

Fig. 2 : Les fonctions de la nouvelle pile sont ainsi disponibles en mode USER

Pile rationnelle
sur HP-41 C
Auteur Guy Bergère
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
 01♦LBL "A/B"
FIX 0  CF 22  CF 29
CF 01  CF 02  CF 03
CF 04  CF 05  CF 06
CLST  STO 00  STO 01
STO 03  STO 05  STO 07
1  STO 02  STO 04
STO 06  STO 08  VIEW Y
STOP

 24♦LBL "CLX"
CF 22  SF 00  SF 06  0
ENTER↑  1  VIEW Y  STOP

 33♦LBL "RDN"
XEQ 05  X<>Y  X<> 07
X<> 05  X<> 03  X<>Y
X<> 08  X<> 06  X<> 04
GTO 04

 44♦LBL "/"
FC? 22  1  SF 22  SF 01
CF 03  XEQ 05  SF 03
RDN  CLA  ARCL X  "⊢/?"
PROMPT

 57♦LBL "LASTX"
FC? 06  GTO 13  RCL 01
RCL 02  GTO 04

 63♦LBL 13
XEQ 05  SF 02

 66♦LBL "ENTER↑"
SF 04  XEQ 05  FC? 02
SF 00  CF 04  X<> 04
X<> 06  STO 08  RDN
X<> 03  X<> 05  STO 07
RCL 03  RCL 04  FC?C 02
GTO 04  RCL 01  RCL 02
GTO 04

 86♦LBL "X<>Y"
XEQ 05  X<>Y  X<> 03
X<>Y  X<> 04  GTO 04

 93♦LBL "="
XEQ 05  STO 00  RCL 03
*  X<>Y  STO Z  RCL 04
*  X=Y?  "="  X≠Y?  "≠"
RCL 00  R↑  X<>Y
ASTO 00  CLA  1  RCL 04
ARCL 03  X≠Y?  "⊢/"
X≠Y?  ARCL 04  ARCL 00
RDN  CLX  1  ARCL Z
X≠Y?  "⊢/"  X≠Y?  ARCL Y
RDN  PROMPT

129♦LBL "Y↑X"
XEQ 05  XEQ 12  /  -1
X<>Y  Y↑X  RCL 03  LASTX
Y↑X  RCL 04  LASTX  Y↑X
GTO 00

143♦LBL "-"
SF 02

145♦LBL "+"
XEQ 05  XEQ 12  X<>Y
FS?C 02  CHS  X<>Y
ST* 03  RCL 04  ST* Z  *
RCL 03  ST+ Z  RDN
GTO 00

160♦LBL "∡"
SF 02

162♦LBL "*"
XEQ 05  X<>Y  FS? 02
SF 05  X≠0?  CF 05  X<>Y
XEQ 12  FC?C 02  X<>Y
RCL 03  *  X<>Y  RCL 04
*

178♦LBL 00
RCL 07  X<> 05  STO 03
CLX  RCL 08  X<> 06
STO 04  RDN  GTO 01

188♦LBL "1/X"
XEQ 05  X<>Y  X=0?
SF 05  X<>Y  XEQ 12
X<>Y  GTO 01

197♦LBL "S"
XEQ 05

199♦LBL 01
FIX 0  STO Z  RDN  STO Z
X≠0?  GTO 02  1  GTO 04

208♦LBL 02
R↑

210♦LBL 03
MOD  LASTX  X<>Y  X≠0?
GTO 03  X<>Y  ST/ Z
ST/ T  RDN  RDN

221♦LBL 04
CF 06  1  CLA  ARCL Z
X≠Y?  "⊢/"  X≠Y?  ARCL Y
RDN  PROMPT

232♦LBL 05
FC? 03  GTO 06  FS? 22
GTO 06  1  SF 22

239♦LBL 06
FC? 22  CF 00  FC?C 22
RTN  FS? 04  GTO 08
FS?C 00  GTO 07  FS? 03
GTO 07  RCL Y  X<> 04
X<> 06  STO 08  RDN
RCL Z  X<> 03  X<> 05
STO 07  RDN

260♦LBL 07
FC? 03  1  FS? 01  RDN
FC? 01  SF 03

267♦LBL 08
0  STO T  RDN

271♦LBL 09
ENTER↑  FRC  X=0?
GTO 10  ISG T  CLA  CLX
10  *  GTO 09

282♦LBL 10
RDN  RCL Z  10↑X  /
RCL Z  FS?C 03  GTO 11
STO 00  RDN  FIX IND 00
1  FS?C 01  RTN  0

297♦LBL 11
RCL 00  X>Y?  X<>Y  RDN
10↑X  ST* Y  ST* Z
FIX 0  RDN  X≠0?  RTN
CF 02  CF 04  1  %CH

313♦LBL 12
FS? 05  CF 02  FS?C 05
%CH  X<>Y  STO 01  X<>Y
STO 02  END
END          571 BYTES
```

dénominateur. La fraction, qui se trouve en X, est visualisée. Si le numérateur ou le dénominateur est un nombre décimal, la « fraction » sera convertie en une autre, rapport de deux entiers. Si vous souhaitez réaliser une opération, par exemple une addition, presser TENTER, la fraction monte en Y, puis entrer la seconde fraction (numérateur, T/, dénominateur) et exécuter T +. Le résultat, visualisé, se trouve en X, l'ancien X est en L (LAST X) et la pile est décalée vers le bas, T recopié ... etc, bref, toute la cuisine polonaise est réalisée.

Jamais de zéro au dénominateur

Il est parfois inutile d'employer le programme T/ pour mettre en attente un numérateur, notamment si celui-ci est égal à 1. Dans ce cas pour entrer 1/D, taper simplement D suivi de T1/X, la fraction est en X.

Les divisions par zéro sont illégales, de même que la fonction TYX dans le cas où X n'est pas une puissance entière (le résultat ne serait plus une fraction) conduisant à l'affichage de DATA ERROR. TCLX est alors recommandé pour éviter tout mouvement de pile intempestif.

Le programme de simplification de fraction TS s'applique à la fraction contenue dans X, et T= teste les deux fractions X et Y, le résultat étant visualisé « = » ou « ≠ ».

La notation polonaise ne pouvant se réduire à quelques lignes, la quintessence de ce programme ne vous sera réellement livrée que par l'expérimentation, alors n'hésitez plus ! La HP-41 sait, enfin, toute la sublime différence qui existe entre 1/3 * 3 et 1, cela ne vous donne-t-il pas envie de lui faire maintenant découvrir le monde merveilleux de l'irrationnel et de l'imaginaire ?

☐ Guy Bergère

PC-1500 : MERGE, ou l'indépendance (avec et sans le CE-150)

Utilitaire MERGE
Auteur Jean-Christophe Krust
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
10:"MERGE"A=
   STATUS 2:POKE
   A,255:POKE 308
   23,INT (A/256)
   ,A-PEEK 30823*
   256,PEEK 30823
   ,PEEK 30824:
   END
```

Démonstration

PROG 1

```
 5:I=0:WAIT 20
10:"A"PRINT "PREM
   IER PROGRAMME"
   :BEEP 1
20:I=I+1:IF I<5
   GOTO 10
30:GOTO "B"
40:REM  FIN DU PR
   EMIER PROGRAMM
   E
```

PROG 2

```
10:"B"PRINT "SECO
   ND PROGRAMME":
   BEEP 2
20:I=I+1:IF I<10
   GOTO 10
30:REM  FIN DU SE
   COND PROGRAMME
```

PROG 3

```
10:"C"PRINT "TROI
   SIEME PROGRAMM
   E":BEEP 3
20:I=I+1:IF I<15
   GOTO 10
30:I=0:GOTO "A"
40:REM  FIN DU TR
   OISIEME PROGRA
   MME
```

Les ordinateurs de poche ont hérité des calculatrices programmables certaines particularités très appréciables. Ils peuvent entre autres conserver simultanément en mémoire plusieurs programmes indépendants.

■ Sur le PC-1500, c'est à la fonction MERGE que l'on doit de pouvoir faire cohabiter plusieurs programmes en mémoire. Nous allons donc faire le tour de cette question en remarquant, une fois de plus, que le manuel de Sharp est assez avare de renseignements. On verra de plus comment « merger » sans l'interface CE-150 et donc sans utiliser la fonction prévue à cet effet.

Trois petits programmes vont illustrer notre propos et mettre en évidence les propriétés des programmes « mergés ». Ceux-ci doivent être introduits et sauvés sur une cassette les uns après les autres : NEW, introduire le premier programme en mémoire, CSAVE « PROG1 » ; NEW, introduire le second programme, CSAVE « PROG2 » ; NEW, introduire le dernier programme, CSAVE « PROG3 », NEW.

A ce stade de l'expérience, résumons : rien dans l'ordinateur, tout sur la cassette, c'est-à-dire trois programmes différents qui n'ont a priori rien de commun si ce n'est qu'ils utilisent parfois (!) les mêmes numéros de ligne.

Leur chargement en mémoire ne présente aucune difficulté : CLOAD « PROG1 », puis MERGE « PROG2 » et, enfin, MERGE « PROG3 ». Un coup d'œil sur les programmes mémorisés révèle que ceux-ci ont été « concaténés » (autrement dit : placés à la queue leu leu).

L'expérience vous montrera que l'on peut modifier seulement le dernier programme entré : toute tentative sur les autres n'a d'effet que sur ce dernier (essayez !). Il n'est donc pas possible d'effacer *individuellement* l'un ou l'autre des programmes.

L'exécution dispense aussi de précieux enseignements : RUN... Éloquent, n'est-ce pas ? L'ordre RUN commande l'exécution du *premier* programme ; un GOTO *numérique* (de même qu'un GOSUB, THEN...) ne renvoie qu'aux numéros de ligne *du programme exécuté et de lui seul* (c'est cela l'indépendance !) ; en revanche, un GOTO « alphanumérique » se moque des barrières ; enfin, l'exécution est interrompue à la fin du second programme alors qu'aucun END ou STOP n'y apparaît : ce « end » existe pourtant, il s'agit d'un octet, invisible, de code 255 que la fonction MERGE place systématiquement *en tête* de chaque programme « mergé ». Un DEF C provoquera l'exécution successive (3-1-2) des programmes.

Plusieurs fois le même n° de ligne

Les communications à l'intérieur d'un même programme sont donc essentiellement réalisées grâce aux numéros de ligne. Peu importe dès lors que les différents programmes coexistants comportent une ou plusieurs lignes dont les numéros soient identiques. Les communications entre les différents programmes sont quant à elles assurées par

les variables, bien sûr, mais surtout grâce à l'adressage symbolique, c'est-à-dire grâce aux étiquettes alphanumériques (de 0 à 76 lettres). Un programme « mergé » doit donc obligatoirement comporter au moins une étiquette alphanumérique permettant d'y accéder et de l'exécuter.

Enfin, de ces différents programmes « mergés » il est possible de n'en faire qu'un, dans l'exemple : CSAVE « PROG123 », qui conservera toutes les propriétés issues de l'emploi de MERGE à ceci près qu'on ne pourra plus modifier que le *premier* programme au lieu du dernier.

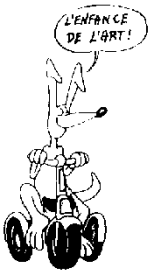
Le petit utilitaire MERGE permet à ceux qui ne possèdent pas l'interface CE-150 de bénéficier des avantages des programmes « mergés » ; son emploi est des plus simples. Introduisez un programme en mémoire et protégez-le par l'exécution de « MERGE ». L'utilitaire « poke » alors le « end » invisible (code 255) et ajuste la variable système de STATUS 2 (30823, 30824) ainsi que celle du pointeur de MERGE (30825, 30826) qui contient l'adresse du premier octet de mémoire reprogrammable. Les programmes mémorisés ne sont plus alors accessibles qu'à l'aide d'étiquettes alphanumériques. Mais vous pouvez en composer un nouveau depuis le clavier exactement comme s'il était lu sur une cassette grâce à la fonction MERGE.

Attention cependant : n'exécutez *jamais plusieurs fois consécutivement* le programme « MERGE » sans introduire au moins une ligne de programme. Si vous ne le faisiez pas, vous risqueriez de perdre les programmes en mémoire.

Jean-Louis Marx
et Jean-Christophe Krust

Transposition des programmes de TI 57 sur TI 58 et 59

Voici les quelques règles qui vous permettront d'adapter facilement les programmes écrits pour la petite machine.



■ Il se peut qu'après avoir découvert l'informatique de poche sur une TI 57, vous soyez passé à un modèle supérieur du même constructeur : TI 58 ou 59. Il se peut aussi que vous utilisiez l'une de ces deux dernières machines sans connaître la TI 57. Dans un cas comme dans l'autre vous avez certainement des difficultés pour utiliser sur votre TI 58 ou 59 les programmes écrits pour TI 57. Voici qui devrait vous faciliter la tâche.

Les indications qui suivent ne constituent en rien la meilleure façon d'adapter un programme. En fait, elles sont très gourmandes en pas de programme et elles n'utilisent pas au mieux les possibilités des TI 58 et 59. Leur intérêt est autre : il s'agit de transposer **rapidement** la liste d'un programme de TI 57 en appliquant seulement quelques règles faciles à retenir. Cela permettra par ailleurs de faire apparaître les caractéristiques respectives de ces différents matériels.

La touche 2nd ayant le même rôle sur les deux machines (nous entendons par là sur la TI 57 d'une part, et, d'autre part, la TI 58/59 considérée comme une seule machine), nous ne la mentionnerons pas dans cette étude. Une précision importante cependant : la TI 57 admet que l'on écrive indifféremment 2nd Inv ou Inv 2nd sans risque d'erreur, mais la TI 58/59 ne tolère qu'Inv 2nd : une habitude à prendre.

La TI 57 utilise dix étiquettes numérotées de 0 à 9. Le plus simple est de leur faire correspondre sur la 58/59 les étiquettes A à E' selon la convention suivante :

TI 57	Lbl 1	Lbl 2	Lbl 3	Lbl 4	Lbl 5
TI 58/59	Lbl A	Lbl B	Lbl C	Lbl D	Lbl E

TI 57	Lbl 6	Lbl 7	Lbl 8	Lbl 9	Lbl 10
TI 58/59	Lbl A'	Lbl B'	Lbl C'	Lbl D'	Lbl E'

Le démarrage d'un programme par 5 SBR 2 (TI 57) devient ainsi 5B sur 58/59 : inutile en effet de taper SBR.

Parmi les huit mémoires indifférenciées de la 57, numérotées de 0 à 7, deux jouent en plus un rôle spécifique, le registre 0, mémoire de décrémentation et le registre 7, mémoire de test. Pour conserver les possibilités de calcul dans les mémoires, d'échange, etc., nous garderons la correspondance sur 58/59. Cela n'est pas gênant pour la mémoire 0, mais on devra se livrer à une petite gymnastique concernant la mémoire 7. On veillera par ailleurs, même si ce n'est pas toujours indispensable, à frapper 00 pour 0, 01 pour 1, 02 pour 2, ...et 07 pour 7 ; STO 3 devient donc STO 03 et Exc 3 devient Exc 03.

Sur la TI 57, l'instruction Dsz décrémente la mémoire 0 et effectue un test sur son contenu. Nous garderons donc la mémoire 0 pour les décrémentations en précisant simplement Dsz 00.

Le GTO traditionnel des TI 57 (renvoi à une étiquette numérique) disparaît au profit des étiquettes A, B, C, ..., D', E' : il suffit d'inscrire le nom de l'étiquette où doit s'effectuer le renvoi.

TI 57	GTO 2	Dsz GTO 6	x=t GTO 9
58/59	B	Dsz 00 A'	x=t D'

Un cas particulier : l'instruction RST qui, sur 58/59, ne peut pas être utilisée après un test. On devra donc utiliser un renvoi direct au pas de programme n° 000.

TI 57	STO 2 RST	Dsz RST	x=t RST
58/59	STO 02 RST	Dsz 00 000	x=t 000

Comme on l'a vu, sur la TI 57, la mémoire de test est confondue avec la mémoire 7, elle joue le rôle d'une mémoire indifférenciée. Pour conserver cette indifférenciation sur les 58/59, nous utiliserons aussi la mémoire 07, mais cela nous obligera à prendre deux précautions concernant les tests et l'effacement du registre 07.

L'instruction C.t. de la 57 se traduira par Exc 07 0 Exc 07, et tout test devra systématiquement être précédé d'un transfert entre la mémoire 07 et le registre indépendant t sans modification de l'affichage ; de deux pas de programme, on passe à sept : RCL 1 x = t (TI 57) devient RCL 01 x ⇌ t RCL 07 x ⇌ t x = t (58 et 59).

L'échange entre l'affichage et le registre de test (x ⇌ t) s'écrira Exc 07. Si cet échange a lieu juste avant un test, il est possible de simplifier. La séquence x ⇌ t x=t des 57 s'écrira STO 07 x ⇌ t x = t sur 58/59.

Nous en arrivons maintenant à la partie la plus délicate, à savoir le fait qu'après un test, les TI 58/59 n'acceptent que des instructions de renvoi, alors que les codes combinés de la TI 57 autorisent d'autres opérations.

Si l'instruction TI 57 qui suit le Dsz ou le test est un renvoi inconditionnel ou un appel de sous-programme : pas de problème.

TI 57	Dsz GTO 7	x≥t GTO 3	Inv x≥t SBR4
58/59	Dsz 00 B'	x≥t C	Inv x≥t D

Par contre, si Dsz ou si le test sont suivis d'une autre indication (STO n, x^2, etc.), il faut obligatoirement utiliser une touche étiquette renvoyant inconditionnellement à un programme situé en fin de mémoire, programme qui lui-même devra renvoyer à l'adresse suivant celle de la touche étiquette : on est obligé de faire un détour... Ainsi Dsz STO 1 et x = t •1 sur TI 57 deviennent respectivement sur 58/59 : Dsz 00 x^2 Lbl $\sqrt{x}$ (...) Lbl x^2 STO 01 GTO $\sqrt{x}$ d'une part et x = t RCL Lbl SUM 1 (...) Lbl RCL • GTO SUM d'autre part.

On aura bien évidemment tout intérêt à utiliser des étiquettes faciles à associer (x^2 et $\sqrt{x}$, sin et cos, etc.).

Quelques autres petits problèmes : l'instruction Pause est en général plus courte sur la TI 58/59 ; il conviendra donc de la répéter deux ou trois fois pour obtenir une durée d'affichage équivalente. A noter aussi que l'instruction n Inv Log qui, sur la TI 57, permet d'obtenir facilement des puissances de 10, risque, en raison d'erreurs d'arrondi, de donner des résultats aberrants sur TI 58/59 ; il faudra faire :

TI 57 n Inv Log
TI 58/59 n Inv Log EE Inv EE

Enfin, il sera sans doute préférable de se servir du générateur de nombres aléatoires inclus dans le module de base de la TI 58/59, plutôt que de recopier les générateurs souvent très simplifiés (et donc de moindre qualité) utilisés sur la TI 57.

Voilà... Bien évidemment, cet article ne prétend pas épuiser le sujet, et la méthode indiquée est assez lourde, mais elle convient pour la plupart des programmes, et elle permet d'effectuer des transpositions d'une façon presque automatique.

☐ Bernard Elman

Trio, un jeu où l'on recule pour mieux sauter

Jeu du Trio
programme pour FX-702 P
Auteur Alain Ginsbach
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
VAR: 56 PRG: 1440

P0: 598 STEPS
  10 WAIT 0:PRT "*TR
     IO*":VAC
  20 B7=3:B8=2:B9=1:
     C0=14:C1=15:C2=
     16
  25 C3$="I":C4$="X"
     :C5$="Z":C6$="-
     ":C7$="+":C8$="
     *"
  30 INP "1/2 JOEUR(
     S)",N:IF N*1;IF
      N*2 THEN 30
  35 IF N=1;INP "JOU
     EZ-VOUS 1 OU 2"
     ,M:IF M*1;IF M*
     2 THEN 35
  40 INP "0/1 LISTE"
     ,B:IF B*0;IF B*
     1 THEN 40
  50 A(R+G)=Y:J=1-J:
     S=16+3*J:R=35-S
     :Q=S+6:IF B=1;M
     ODE 7
  60 FOR I=1 TO 16:A
     $(I)=".":NEXT I
  70 FOR I=I TO 22
  75 IF A(I)*0;A$(A(
     I))=A$(I+6)
  80 NEXT I
  90 $="":K$=$:FOR I
     =1 TO 16:$=$+A$
     (I):NEXT I:GOTO
      99
  95 K$="?"
  99 O=0
 100 PRT $:2-J;K$:MO
     DE 8
 110 IF Y=16-15*J;EN
     D
 120 IF M=1;IF J=M-1
     ;GSB #2:GOTO 21
     0
 130 K$=KEY:IF K$=""
      THEN 130
 140 IF O=1 THEN 200
 150 IF K$=".";PRT "
     ":END
 160 FOR G=1 TO 3
 165 IF K$=A$(R+G+6)
     ;O=1:GOTO 100
 170 NEXT G:GOTO 95
 200 L=1:IF K$*"+";L
     =-1:IF K$*"-" T
     HEN 95
 210 GSB #1:IF E=0 T
     HEN 95
 220 IF E=2;A$(Q+I)=
     "":A(S+I)=0
 230 GOTO 50

P1: 146 STEPS
  10 X=A(R+6):T=G*L:
     IF T<0;T=-T-4
  15 IF J=0;T=-T
  20 Y=X+T:IF Y>0;IF
      Y<17;A$=A$(Y):
     IF A$*A$(Q+6) T
     HEN 40
  30 E=0:RET
  40 IF A$=".";E=1:R
     ET
  50 FOR I=1 TO 3
  55 IF A$=A$(Q+I);E
     =2:RET
  60 NEXT I:GOTO 30

P2: 450 STEPS
  10 P=0
  11 FOR G=1 TO 3
  15 IF A(R+G)=0 THE
     N 251
  20 FOR L=-1 TO 1 S
     TEP 2
  30 GSB #1:IF E=0 T
     HEN 250
  31 IF E=1;E=0
  32 IF E=2;IF I*1;E
     =4
  40 IF Y=15*J+I;RET

  50 D=0:F=0:H=0:U=0
  60 FOR I=-3 TO 3:I
     F I=0 THEN 190
  70 IF ABS I=G THEN
      190
  80 Z=A(S+ABS I):IF
      Z=0 THEN 190
  90 O=SGN (J-.5):C=
     O*(2*(1-SGN I)-
     ABS I)
 100 IF X-Z=C;D=2
 110 IF X+T-Z=C;F=2
 120 Z=Z-O*I:IF X-Z=
     C;H=1
 130 IF X+T-Z=C;U=1
 140 Z=Z+O*4:IF X-Z=
     C;H=1
 150 IF X+T-Z=C;U=1
 190 NEXT I
 200 W=(1+SGN (G-1))
     *(D-F)+E+(H-U+L
     )/2
 210 IF G*L=-3;IF FR
     AC ((X-1)/3)*0;
     W=W+1
 220 IF P*0;IF W<V T
     HEN 250
 230 IF P*0;IF W=V;I
     F RAN#>.5 THEN
     250
 240 P=G*L:V=W
 250 NEXT L
 251 NEXT G
 255 IF P=0;END
 260 G=ABS P:L=SGN P
     :RET
```

Ce n'est certainement pas la complexité d'un jeu qui en fait l'intérêt. Celui qui fait l'objet de cet article en fournit la preuve. Vous pourrez d'ailleurs vous y exercer avec ou sans FX-702 P.

■ Trio est un jeu de stratégie miniaturisé aux dimensions des micropoches. On en attribue généralement l'invention aux Indiens Jivaros. Ces derniers, selon la légende, auraient fait réduire dans une même marmite, un Cyber 250, un programme d'échecs et une équipe d'informaticiens. Ils auraient ainsi obtenu un FX-702 P et Trio, mais on ignore encore ce qu'il est advenu du troisième ingrédient !

Les règles du jeu sont beaucoup plus simples que celles des échecs. Deux joueurs disposent chacun de trois pions qu'ils déplacent à tour de rôle sur une rangée de seize cases bien alignées. A remporté la partie celui qui, le premier, place un de ses pions sur la case la plus éloignée de ses positions de départ en respectant les règles suivantes :

• En début de partie, les pions sont disposés selon le schéma
Z X I • • • • • • • • • • • – + *
(Z, X et I représentent les pions du premier joueur, –, + et *, ceux du second).

• Les pions I et – progressent par bond d'une case et reculent par bond de deux cases. Les pions X et + avancent et reculent par bond de

deux cases. Les pions Z et * progressent par bond de trois cases et reculent par bond d'une case.

• Deux pions ne peuvent occuper une même case. Toutefois, la « prise » d'un pion adverse est autorisée à condition que les deux pions soient de nature différente. La « prise » met le pion adverse définitivement hors-jeu.

Deux cas particuliers : le joueur qui ne peut plus déplacer aucun de ses pions perd la partie ; enfin, une partie est déclarée nulle lorsque la même situation de jeu se répète pour la troisième fois.

Le programme proposé dans cet article permet à deux joueurs de s'affronter sur l'écran d'un FX-702 P. Il comporte également une routine capable de prendre la place de l'adversaire qui vous ferait défaut.

Plusieurs options sont possibles

Dès que l'on a lancé le programme P0, la machine demande « 1/2 JOUEUR(S) ? ». Si vous répondez « 1 », pour jouer contre la machine, celle-ci vous demandera « JOUEZ-VOUS 1 OU 2 ? », question à laquelle vous répondrez « 2 » si vous désirez lui laisser l'entame. L'affichage indique alors « 0/1 LISTE ? ». A cette question, vous répondrez « 1 » si vous voulez conserver une trace écrite du déroulement de la partie (voir exemple ci-contre). Dans le cas contraire, vous répondrez « 0 ».

Les seize cases du jeu apparaissent alors sur l'écran, ainsi que les pions dans leurs positions de départ. Le joueur qui a la main est désigné par un chiffre à droite de l'écran. A remarquer que celui qui entame joue toujours avec les pions de gauche (Z, X et I).

Pour jouer un coup, il suffit de presser la touche correspondant au pion choisi et de préciser le sens du mouvement par une pression de la touche « + » (pour avancer) ou de la touche « − » (pour reculer). Au bout de quelques secondes, la machine affiche la nouvelle situation de jeu.

Pour interrompre une partie en cours ou pour concéder une victoire par abandon, on presse sur la touche «.» (point décimal, et ici point final).

Si vous vous intéressez au programme lui-même, voici quelques explications qui vous aideront à le « décortiquer » :

• La position et le « graphisme » de chaque pion sont mémorisés dans les variables B7 à B9 et C3$ à C5$ pour le premier joueur, C0 à C2 et C6$ à C8$ pour le second. Ces variables sont initialisées en début de partie (lignes 20 et 25).

• La variable J prend la valeur 1 ou 0 selon que la main revient au premier ou au second joueur. L'index R permet d'adresser les variables dans lesquelles sont mémorisées les positions des pions du joueur qui a la main ; l'index S permet d'adresser les variables dans lesquelles sont mémorisées celles de son adversaire (ligne 50).

• La variable $ est utilisée pour afficher la position des pions sur le jeu (lignes 60 à 100).

• Le coup joué est déterminé soit par l'appel de la sous-routine P2 (GSB #2 de la ligne 120), soit en fonction de 2 caractères frappés au clavier (lignes 130 à 200).

• La sous-routine P1 appelée à la ligne 210 calcule la position de départ du pion déplacé (X), sa position d'arrivée (Y) et vérifie si le mouvement correspond à une prise (E=2) ou s'il est interdit (E=0). En cas de prise, le pion de l'adversaire est mis hors-jeu (ligne 220).

```
ZXI..........-+* 1
Z.IX.........-+* 2
Z.IX........+-.* 1
Z.I..X......+-.* 2
Z.I..X....+..-.* 1
Z.I....X..+..-.* 2
Z.I....X+....-.* 1
Z..I...X+....-.* 2
Z..I..+X.....-.* 1
Z..I..+..X...-.* 2
Z..I..+..X..*-.. 1
Z..I..+....X*-.. 2
Z..I....+..X*-.. 1
Z...I...+..X*-.. 2
Z...I.+....X*-.. 1
Z....I+....X*-.. 2
Z...+I.....X*-.. 1
...Z+I.....X*-.. 2
...Z+I...*.X.-.. 1
...Z+I...X...-.. 2
...Z+I...X..-... 1
...Z+.I..X..-... 2
...Z+.I..X.....- 1
...Z+.I....X...- 2
...Z+.I....X..-. 1
...Z+..I...X..-. 2
...Z+..I...X.-.. 1
...Z+..I.....X.. 2
..+Z...I.....X.. 1
..+Z...I.......X 2
```

Exemple de partie : c'est le joueur n° 1 qui a gagné.

Tout seul contre 450 pas de programme

La routine P2 pourra vous tenir lieu de partenaire si vous êtes disposé à lui accorder les quelque 25 secondes de réflexion qu'elle exige à chaque coup. Cependant, comme il est plus satisfaisant de se faire battre par son propre programme que de battre celui d'un autre, vous chercherez probablement à l'améliorer. Dans ce cas, les quelques remarques qui viennent pourront vous être utiles.

A chaque coup, six mouvements sont théoriquement possibles. La routine P2 les étudie successivement. Un premier test (ligne 15) permet de vérifier que le pion concerné est toujours en jeu ; un second (ligne 30) permet de s'assurer que le mouvement envisagé est valide.

Les mouvements autorisés sont examinés en fonction de différents critères :

1) Le pion est-il actuellement menacé par un pion adverse ? (ligne 100).

2) Le pion sera-t-il menacé à la suite du déplacement envisagé ? (ligne 110).

3) L'adversaire peut-il facilement menacer le pion, si celui-ci reste immobile et s'il est déplacé (lignes 120 à 150).

4) Le mouvement permet-il d'assurer une prise immédiate ? (ligne 32).

5) Le mouvement permet-il de rapprocher le pion du but ? (ligne 210).

Les réponses à ces questions sont intégrées dans une formule empirique (ligne 200) dont la valeur est censée déterminer le meilleur choix (lignes 220 à 240). Un facteur de hasard enfin est introduit dans la décision à la ligne 230 afin de varier les parties.

La formule retenue ici permet au programme de se défendre honorablement, mais n'en fait qu'un piètre attaquant. L'algorithme absolu reste à développer. Alors, si le cœur vous en dit !

Alain Ginsbach

Décryptez les petits points affichés par le PC-1211

Si vous avez oublié quel est le nom des programmes que vous avez sauvés sur vos cassettes, voici une technique simple qui devrait vous tirer d'embarras.

■ On a vu dans l'*Op* n° 9 comment obtenir des dessins animés point par point sur une petite partie de l'afficheur du PC-1211. Ces possibilités, bien qu'inattendues, ne sont pas le fait du hasard : elles répondent à une logique et débouchent aujourd'hui sur une application pratique.

Si, pour une raison ou pour une autre, vous n'arrivez pas à retrouver sous quel nom a été sauvegardé sur cassette l'un de vos programmes, vous pensez que ce programme est perdu à tout jamais. Détrompez-vous : il existe un moyen relativement rapide de retrouver le nom oublié, et par conséquent de recharger le programme.

La technique utilisée repose exactement sur le même principe que celui qui a été exposé dans *l'Op* n° 9, et que nous rappelons brièvement dans l'encadré ci-dessous.

Une fois que vous serez parvenu à obtenir la ligne 10 : A = π # π, vous pourrez vous livrer à des essais. En ajoutant une seconde ligne :

20 : ""X = 1.111111111 : GOTO"" et en demandant l'exécution de ce court programme, vous obtiendrez à l'affichage une barre noire qu'il est facile d'interpréter : chaque point correspond en fait à l'un des chiffres composant le nombre qui, à la ligne 20, est affecté à la variable X. Le dixième chiffre définit l'état de la première colonne en partant de la gauche, le neuvième celui de la deuxième colonne, etc. Il y a donc "écriture en miroir"

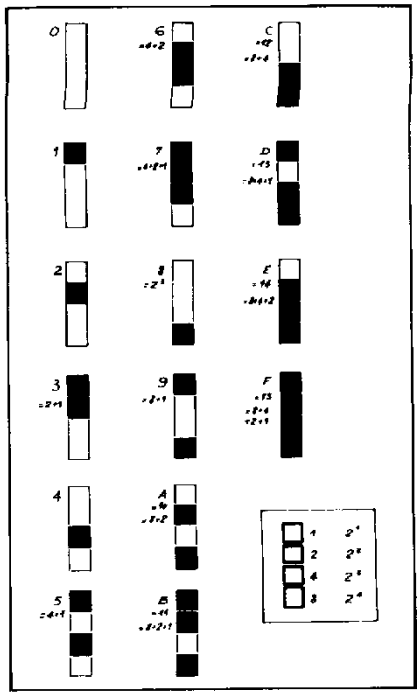
Suivant la valeur de ce chiffre, telle ou telle combinaison de points noircit dans la colonne intéressée. Si nous modifions la ligne 20 pour en faire :

20 : ""X = 1.111111888 : GOTO"" nous observons que les trois points de gauche s'inscrivent désormais sur la quatrième rangée de l'afficheur.

Modifions encore la ligne 20 :

20 : "" X = 1.111111777 : GOTO"" Ce sont maintenant les trois points supérieurs des trois premières colonnes de l'afficheur qui sont noircis.

De tout cela, on peut conclure que la rangée supérieure des points vaut un, la deuxième vaut deux, la troisième vaut quatre et que la quatrième vaut huit. Le chiffre 7 (4 + 2 + 1) provoque donc l'affichage des trois rangées supérieures. Vous pouvez vérifier que le chiffre 9 conduit à afficher un point noir dans la rangée du haut (valeur 1) et dans la rangée n° 4 (valeur 8), car 8 + 1 = 9. Pour vous en assurer, modifiez encore une fois la ligne 20 :



20 : "" X = 1.111111999 : GOTO ""

Ces remarques étant faites, on notera que les chiffres 0 à 9 n'ont jamais d'effet sur la totalité des quatre premières rangées de carrés noirs. Pour obtenir que soient noircies ensemble les quatre premières rangées (valeurs : 1, 2, 4 et 8) il faudrait en effet disposer d'un **chiffre** valant 1 + 2 + 4 + 8, autrement dit 15.

C'est en affectant une chaîne de caractères à une variable alphanumérique que l'on obtiendra le résultat recherché. Encore une fois, on modifiera la ligne 20 de notre programme :

20 "" A$ = "OOOOOOO" : GOTO""

L'ordre RUN, maintenant, conduit à l'affichage d'une sorte de quadrillage, et l'on découvre des colonnes dont les quatre points supérieurs sont noircis. Ces colonnes représentent donc des valeurs égales à 1 + 2 + 4 + 8, soit 15.

La raison en est que le PC-1211 utilise la notation hexadécimale (1) pour désigner les fonctions, les let-

Comment obtenir la fonction "#" ?

- en mode *Reserve,* faire NEW, puis SHFT A EEEE ENTER et SHFT S EEEE ENTER ;
- sauvegarder la mémoire de réserve sur une cassette (CSAVE "R") ;
- passer en mode *Pro* et charger ce que l'on vient de sauvegarder (CLOAD "R") ;
- demander LIST : le programme en mémoire se réduit à une ligne étrange : 155 : EEE < = EEEE ;
- sans quitter le mode *Pro,* par insertions et déplacements du curseur, affecter la séquence EEE < = EEEE à la variable A$ (198) ; l'affichage indique alors les sept caractères qui ont été stockés en A$ (198) : EEE < EEE ;
- appuyer sur la touche ↓ jusqu'à l'apparition de 55 : EE# EEEO ;
- par insertion et déplacements du curseur, cueillir le signe # de cette ligne pour obtenir une nouvelle ligne ainsi libellée : 10 : A = π # π et effacer la ligne 155.

(1) Voir à ce sujet l'article de Serge Boisse et Jean-Paul Cotillon dans l'Ordinateur de Poche *n° 1, pages 63 à 66.*

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 A	11 B	12 C	13 D	14 E	15 F
0																
1		Space	⌴	?	!	#	%	¥	$	π	√	,	;	:		
2																
3	(	)	>	<	=	+	−	*	/	∧	⊡	Spa	⌴			⌗
4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	E	%	¥	$	π
5	−	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
6	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z					
7																
8																
9	TO	STEP	THEN	>=	<=	<>										
10 A	SIN	COS	TAN	ASN	ACS	ATN	EXP	LN	LOG	INT	ABS	SGN	DEG	DMS		
11 B	RUN	NEW	MEM	LIST	CONT	DEBUG	CSAVE	CLOAD								
12 C	GRAD	PRINT	INPUT	RADIAN	DEGRE	CLEAR										
13 D	IF	FOR	LET	REM	END	NEXT	STOP	GO TO	GO SUB	CHAIN	PAUSE	BEEP	AREAD	USING	RETURN	
14 E																
15 F																

tres et autres caractères. Ainsi la lettre A est codée 5.1. Quand le poquette introduit un caractère dans une variable, il donne en fait les coordonnées du caractère qui sont rappelées dans le tableau ci-dessus.

Lorsque le PC-1211 affecte "BONJOUR" à la variable A$, il met en A$ les valeurs F5, 52, 5F, 5E, 5A, 5F, 65 et 62. Le premier de ces codes (F5) indique que la variable est alphanumérique.

Dans le n° 46 de *L'Ordinateur Individuel,* à la page 249, on trouve une méthode inspirée des remarques qui précèdent et qui permet de retrouver quel est le nom d'un programme sauvegardé sur une cassette. Je me propose de vous indiquer comment obtenir le même résultat plus facilement à l'aide des deux tableaux qui vous servirons de table de références.

Le procédé est en réalité très simple. Vous avez déjà entré la ligne 10 : A = π # π dans votre poquette, le plus gros du travail est donc fait.

En ligne 20, vous inscrirez CHAIN "?", puis vous repasserez en mode RUN. Votre programme est devenu :

10 : A = π # π
20 : CHAIN "?"

Positionnez maintenant votre cassette magnétique au début d'un programme, télécommande active (autrement dit "remote" sur la position "ON") et touche de lecture enfoncée, puis faites exécuter le programme. Quelques secondes de patience, et un ensemble de points vient s'inscrire en haut et à gauche de l'afficheur. Vous devez alors arrêter votre magnétophone, mais sans toucher à votre PC-1211 qui continue à attendre un programme à chaîner...

Les points noirs qui se sont inscrits sur l'afficheur du poquette ne sont autres que le nom de votre programme codé sous une forme graphique. La lecture doit s'effectuer de droite à gauche et les colonnes de points s'interprètent par groupe de deux.

Les deux premières colonnes sont toujours identiques, elles correspondent au code F5 : elles signalent seulement le caractère alphanumérique de la chaîne. Continuons la lecture sans oublier qu'elle s'effectue de la droite vers la gauche. Les deux colonnes de points suivantes sont la représentation graphique de la première lettre composant le nom de votre programme. Les deux colonnes suivantes correspondent à la deuxième lettre, etc.

En vous reportant au premier tableau, vous obtiendrez une valeur comprise entre 0 et 15 pour la première et la seconde colonne de points codant un caractère. Ces deux valeurs sont les coordonnées du caractère : la première vous indique dans quelle ligne du second tableau il se trouve, et la seconde dans quelle colonne : au croisement des deux, vous pouvez lire le caractère décrypté.

En lisant ainsi, par groupe de deux colonnes, et de la droite vers la gauche, le graphisme qui est apparu à l'affichage, vous retrouverez le nom que vous aviez donné à votre programme, et vous pourrez récupérer votre logiciel par les moyens classiques.

☐ Xavier Werquin

De bonnes résolutions (3e et 4e degrés) sur TI 57

On croit souvent qu'avec ses cinquante pas de programme, la TI 57 ne peut résoudre que des équations du deuxième degré. Il n'en est rien.

■ Voici deux programmes dont l'un calcule les racines réelles ou complexes d'une équation du troisième degré et l'autre toutes les racines réelles d'une équation du quatrième degré.

Les équations de la forme $x^3 + a_1 x^2 + a_2 x + a_3 = 0$ possèdent toujours au moins une racine réelle que l'on peut calculer par la méthode de Newton. Partant d'une valeur approchée x_0 de cette racine, on calcule $x_1 = x_0 - p(x_0)/p'(x_0)$, avec $p(x) = x^3 + a_1 x^2 + a_2 x + a_3$; x_1 est une meilleure valeur approchée de la

racine. Le processus est itératif et la suite $x_{n+1} = x_n - p(x_n)/p'(x_n)$ tend vers l'une des racines de l'équation $p(x) = 0$. On arrête l'itération dès que $|p(x_n)/p'(x_n)|$ est inférieur à ε, ε étant un nombre positif « petit » que l'on s'est donné à l'avance ($\varepsilon = 10^{-6}$ ou 10^{-8} par exemple).

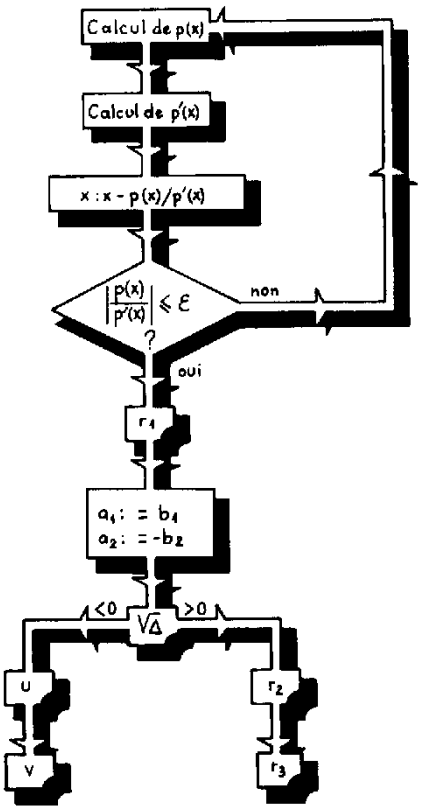
Si r_1 est cette racine, le polynôme $p(x)$ peut s'écrire $p(x) = (x - r_1)(x^2 + b_1 x + b_2)$, avec $b_1 = a_1 + r_1$ et

Résolution d'équations
du troisième degré (TI 57)
Auteur Jean Rosset
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

00	33 2	RCL 2
01	32 4	STO 4
02	75	+
03	33 0	RCL 0
04	55	x
05	23	x^2
06	34 4	SUM 4
07	33 1	RCL 1
08	55	x
09	34 4	SUM 4
10	02	2
11	75	+
12	33 0	RCL 0
13	39 4	2nd Prd 4
14	23	x^2
15	55	x
16	33 3	RCL 3
17	34 4	SUM 4
18	03	3
19	85	=
20	-39 4	INV Prd 4
21	33 4	RCL 4
22	-34 0	INV SUM 0
23	40	2nd |x|
24	76	x ≥ t ?
25	71	RST
26	33 0	RCL 0
27	81	R/S
28	34 1	SUM 1
29	-39 3	INV Prd 3
30	02	2
31	84	+/-
32	-39 1	INV Prd 1
33	33 1	RCL 1
34	32 5	STO 5
35	23	x^2
36	34 3	SUM 3
37	33 3	RCL 3
38	24	$\sqrt{x}$
39	34 1	SUM 1
40	-34 5	INV SUM 5
41	33 5	RCL 5
42	81	R/S
43	86 1	2nd Lbl 1
44	33 1	RCL 1
45	81	R/S
46	33 3	RCL 3
47	84	+/-
48	24	$\sqrt{x}$
49	81	R/S

Résolution d'équations
du quatrième degré (TI 57)
Auteur Jean Rosset
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur.

00	33 0	RCL 0
01	55	x
02	33 5	RCL 5
03	75	+
04	32 6	STO 6
05	33 1	RCL 1
06	61 9	SBR 9
07	33 2	RCL 2
08	61 9	SBR 9
09	33 3	RCL 3
10	85	=
11	34 6	SUM 6
12	55	x
13	33 5	RCL 5
14	75	+
15	33 4	RCL 4
16	85	=
17	38 6	2nd Exc 6
18	-39 6	INV Prd 6
19	33 6	RCL 6
20	-34 5	INV SUM 5
21	40	2nd |x|
22	76	2nd x ≥ t ?
23	71	RST
24	33 5	RCL 5
25	81	R/S
26	84	+/-
27	-39 4	INV Prd 4
28	33 4	RCL 4
29	38 3	2nd Exc 3
30	-34 3	INV SUM 3
31	33 5	RCL 5
32	-39 3	INV Prd 3
33	00	0
34	38 0	2nd Exc 0
35	39 5	2nd Prd 5
36	38 1	2nd Exc 1
37	32 2	STO 2
38	33 5	RCL 5
39	34 2	SUM 2
40	71	RST
41	86 9	2nd Lbl 9
42	85	=
43	34 6	SUM 6
44	55	x
45	33 5	RCL 5
46	39 6	2nd Prd 6
47	75	+
48	-61	INV SBR



◀ Fig. 1

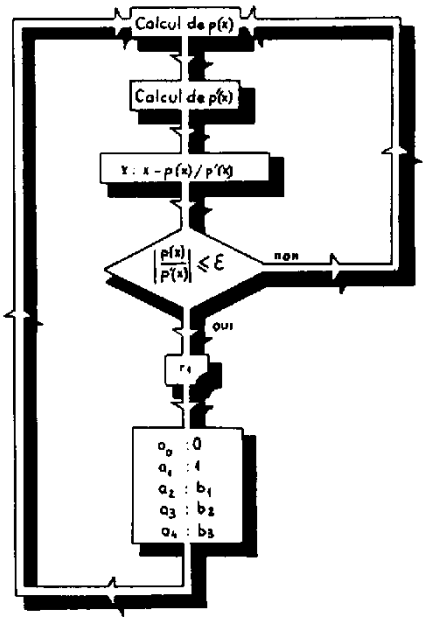


Fig. 2 ▶

$b_2 = -a_3/r_1$. Pour trouver les deux racines réelles ou complexes restant à calculer, il suffit de résoudre l'équation $x^2 + b_1 x + b_2 = 0$. Si le discriminant de cette équation est positif, nous trouverons deux racines réelles r_2 et r_3 ; s'il est négatif, nous aurons deux racines complexes conjugées de la forme $r_{2,3} = u \pm iv$.

Le programme se déroule conformément à l'organigramme de la fig. 1. Il est conçu de telle manière que si les trois racines sont réelles, elles sont affichées aux arrêts successifs (r_1, puis r_2 et r_3). Si en revanche il n'y a qu'une seule racine réelle, la machine, après l'avoir obtenue, essaie de calculer la racine carrée du discriminant de l'équation du second degré ; comme ce discriminant est négatif, l'affichage se met à clignoter. On fait alors CLR et SBR 1 : affichage de u, puis on relance le programme en pressant sur R/S et v est affiché à l'arrêt final.

Seule la mémoire n° 6 n'est pas utilisée : M_0 contient x_i, les coefficients a_1, a_2 et a_3 sont respectivement en M_1, M_2 et M_3 ; les registres 4 et 5 sont des registres de travail et t enfin, c'est-à-dire M_7, le registre de test, contient ε.

Notre premier exemple consistera à résoudre l'équation $x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0$ qui se factorise en $(x - 1)(x - 2)(x - 3) = 0$. Après avoir chargé les trois coefficients dans les mémoires M_1, M_2 et M_3 ainsi que la quantité $\varepsilon = 10^{-6}$ en M_7, on lance le programme en pressant sur RST puis sur R/S, et l'on obtient successivement $r_1 = 1$, $r_2 = 2$ et $r_3 = 3$. Le temps de calcul est de vingt secondes environ. Notons que, puisque nous avons pris $x_0 = 0$ comme valeur de départ, la première racine calculée est la racine de plus faible module.

Deuxième exemple : résolvons l'équation $x^3 - 4x^2 + 8x - 8 = 0$ qui admet $x = 2$ comme seule racine réelle. Après avoir effacé le contenu des mémoires M_0 à M_6, on entre les trois coefficients de la nouvelle équation (-4,8 et -8) en M_1, M_2 et M_3 et on lance le programme. Au premier arrêt, on obtient bien $r_1 = 2$. Au deuxième arrêt, l'affichage est clignotant (on a tenté d'extraire la racine carrée d'un nombre négatif au pas 38) : cela nous indique que l'équation n'a qu'une seule racine réelle. On relance alors par CLR et SBR 1 : affichage de u qui vaut 1, et une pression sur R/S nous donne $v = 1{,}7320508$ (soit une valeur proche de $\sqrt{3}$). Ainsi $r_{2,3} = 1 \pm i\sqrt{3}$.

Le quatrième degré

L'équation $x^4 + a_1 x^3 + a_2 x^2 + a_3 x + a_4 = 0$ possède zéro, deux ou quatre racines réelles et le programme que nous allons examiner nous les indiquera (si elles existent...).

Ici aussi, nous utiliserons la méthode de Newton. Le calcul de p (x) et de p'(x) se fera selon la méthode de Hörner :

$$p(x) = x + a_1)\,x + a_2)\,x + a_3)\,x + a_4$$

$$b_1 \quad b_2 \quad b_3$$

et $p'(x) = x + b_1)\,x + b_2)\,x + b_3$

Cet algorithme est très commode car il nous permet de former progressivement p'(x) dans la mémoire M_6, au fur et à mesure que nous avançons dans le calcul de p(x) aux pas 0 à 16 du programme.

Une fois la première racine r_1 calculée, il reste à résoudre l'équation du troisième degré $p_1(x) = 0$, avec $p_1(x) = p(x)/(x - r_1)$, soit $x^3 + b_1 x^2 + b_2 x + b_3$. Les b_i n'ayant pas été conservés faute de mémoires disponibles, nous les recalculerons à l'aide des a_i et de r_1 :

- $b_3 = -a_4/r_1$
- $b_2 = (b_3 - a_3)/r_1$
- $b_1 = a_1 + a_0 r$

En ce qui concerne l'utilisation des différents registres de données, b_3 occupera la place de a_4, b_2 celle de a_3, b_1 celle de a_2, 1 celle de a_1 et, bien sûr, 0 celle de a_0 (contenu de M_0). On réalise ainsi la « déflation » du polynôme de départ (d'un polynôme du quatrième degré, on passe à un polynôme du troisième degré), et l'on continue. On trouvera l'organigramme correspondant à la fig. 2.

A titre d'exemple, nous choisirons l'équation $x^4 - 10x^3 + 35x^2 - 50x + 24 = 0$, qui se factorise en $(x - 1)(x - 2)(x - 3)(x - 4) = 0$. Après avoir introduit les différents a_i dans les mémoires M_0 à M_4 et la quantité $\varepsilon = 10^{-8}$ en M_7, on lance le calcul avec RST R/S. Au premier arrêt, on a $r_1 = 1$; au deuxième arrêt $r_2 = 2$, puis $r_3 = 3$ et enfin $r_4 = 4$ (temps total du calcul : environ une minute vingt).

Ces deux méthodes sont sûres et précises, mais on doit signaler qu'il existe d'autres méthodes de résolution des équations du quatrième degré. Certaines d'entre elles sont parfaitement exploitables sur la TI 57 ; je pense en particulier à la méthode dite « des quotients-différences » qui est moins gourmande en pas de programme.

Et maintenant, à quand la résolution d'équation du cinquième et du sixième degrés sur la TI 57 ? (On peut bien rêver, non ?)

Jean Rosset

Au programme, ce soir...

Voici quelques idées qui dépanneront les programmeurs en mal d'inspiration. Ils trouveront ici, s'ils le veulent, matière à exercer leur talent dans l'art des algorithmes et de la programmation. Qu'ils n'aillent pas cependant nous retourner leurs copies : il ne s'agit pas d'un concours, mais seulement de suggestions. En revanche, si les lecteurs de l'*Op* ont d'autres idées de programmes, qu'ils nous les adressent par écrit. Celles qui nous paraîtront les plus astucieuses et les plus originales viendront alimenter cette rubrique.

Les nombres premiers et les autres...

■ Petit travail préliminaire : sur votre machine, vous commencerez par écrire les quelques lignes de programme vous permettant de savoir si un nombre donné est ou non premier. Ces lignes seront utilisées par la suite en tant que sous-programme.

Pour ceux qui l'auraient oublié, rappelons qu'un nombre est premier s'il admet seulement deux diviseurs donnant un quotient entier : lui-même et l'unité. Par convention, on admettra que l'unité n'est pas un nombre premier.

Deuxième étape : en utilisant la séquence déjà écrite, concevoir un programme effectuant une vérification empirique de la conjecture de Goldbach. Ce mathématicien affirmait — il y a plus de deux siècles — que tout nombre supérieur à 3 est la somme d'**au plus** 3 nombres premiers. C'est ainsi que 4 = 2 + 2 ; 5 = 3 + 2 ; 6 = 3 + 3 ; 7 = 3 + 2 + 2, etc.

On pourra traiter d'abord le cas des nombres pairs supérieurs à 2 : en introduisant un tel nombre au clavier, 150 par exemple, le programme devra retourner deux nombres premiers dont la somme vaut 150.

Vous améliorerez ensuite votre programme de façon à ce qu'il donne toutes les combinaisons de deux nombres premiers dont la somme est égale au nombre de départ, ici 150. Attention : le programme ne devra pas donner deux fois la même solution. Ainsi, pour le nombre 16, il indiquera 3 et 13 puis 5 et 11, mais vous ferez en sorte qu'il ne donne pas 11 et 5, ou 13 et 3. Vous ajouterez un compteur qui totalisera le nombre de couples de premiers trouvés.

Troisième étape : vous introduirez un test permettant au programme de déterminer si le nombre de départ est impair ou pair. S'il s'agit d'un nombre impair, le programme vous indiquera s'il est la somme de deux nombres premiers seulement (2 et 13 pour 15 par exemple, ou 2 et 29 pour 31), puis il recherchera s'il existe des solutions avec trois nombres premiers. Dans le cas de 15, il vous indiquera donc 3, 5 et 7 qui sont tous premiers et dont la somme est effectivement 15.

Nouvelle modification du programme, plus délicate à mettre en œuvre : que le nombre soit pair ou impair vous devez obtenir toutes les solutions en deux ou trois nombres premiers. Ainsi, avec 31 pour nombre de départ, le programme vous indiquera successivement : 2 et 29 ; 3, 5 et 23 ; 3, 11 et 17 ; 5, 7 et 19 ; 5, 13 et 13 — c'est tout. Il y a en effet pour cet exemple cinq solutions différentes seulement. La difficulté consiste ici à ce que le programme ne retourne pas aussi les combinaisons : 5, 3 et 23 ; 7, 5 et 3 ; 7, 3 et 5 ; 13, 5 et 13 ; 13, 13 et 5 ; 29 et 2, etc... qui, de fait, ont été déjà trouvées.

En continuant sur la même idée, vous pourrez également écrire un programme vérifiant qu'un nombre impair A supérieur à 5 est la somme d'un nombre premier B et d'un second nombre premier C multiplié par 2. Exemples :

7 = 3 + (2 × 2)
9 = 3 + (3 × 2) = 5 + (2 × 2)
11 = 5 + (3 × 2) = 7 + (2 × 2)
13 = 3 + (5 × 2) = 7 + (3 × 2)
etc.

Enfin, si vous découvrez — par extraordinaire — un nombre supérieur à 3 qui ne soit pas la somme d'au plus trois nombres premiers, vérifiez votre programme très attivement. S'il ne comporte aucune erreur, vous avez fait une découverte : la conjecture de Goldbach n'a en effet jamais été prise en défaut depuis qu'elle a été formulée, c'est-à-dire depuis 1742.

Jean Drano

Ah !

si vous aviez su...

Vous ne connaissez pas votre machine à fond, et moins encore les autres machines... Ces quelques "ficelles" vous montreront comment on peut toujours en tirer un peu plus.

Quatre petits tours et puis s'en vont...

■ Sur le FX-702 P (comme sur le PB-100), les fonctions trigonométriques rechignent dès qu'elles sont appliquées à des angles correspondant à plus de quatre rotations. Elles conduisent régulièrement à l'affichage d'un message d'erreur (ERR-3). Il faut donc tenir compte de cette anomalie lorsque les fonctions SIN ou COS peuvent être appliquées dans un programme à des valeurs angulaires très élevées.

La solution consiste à remplacer des séquences telles que 10 Y = SIN X ou Y = COS X par :

- 10 X = FRAC (X/360) * 360 : Y = SIN X pour les degrés ;
- 10 X = FRAC (X/(2*π)*2*π : Y = SIN X pour les radians ;
- 10 X = FRAC (X/400)*400 : Y = SIN X pour les grades.

C'est bête comme chou, évidemment, et l'on s'étonne même que Casio ne l'ait pas préprogrammé dans ses poquettes à l'intention, entre autres, de ceux et celles qui pratiquent l'astronomie (ou l'astrologie).

☐ Laurent Cessac

Un petit utilitaire pour le PC-1500

■ En mode RESERVE, assignez à une touche la séquence CALL 58175 @ qui a pour effet d'appeler la routine de l'auto-extinction du poquette. En mode RUN, pressez cette touche et votre PC-1500 s'éteindra comme s'il le faisait de lui-même après dix minutes d'inactivité, en conservant toutes les informations utiles (pointeurs...). Pour le rallumer, il suffit de presser ON, l'indicateur BUSY est visible mais c'est un « mirage », repressez ON et il disparaîtra.

Vous aurez remarqué que l'imprimante ne débite plus à l'allumage ces cinq lignes de papier rigoureusement inutiles, de même qu'elle ne fait pas « tourner » ses stylos.

☐ Jean Landgrave

Une notation "ingénieur" pour le PC-1211

■ Voici cinq lignes de programme qui vous permettront d'obtenir les résultats de vos calculs en notation dite "ingénieur", c'est-à-dire avec un exposant de 10 qui soit un multiple de 3. Sur le poquette de Sharp en effet, un tel affichage ne peut pas s'effectuer à l'aide d'un simple USING.

Le mode d'emploi du programme est très simple puisqu'il suffit, en mode DEF, de faire normalement ses calculs puis de demander SHFT , pour que le résultat soit affiché n notation ingénieur.

Une notation "ingénieur"
Programme pour PC-1211
Auteur Jérôme Grandjanny
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
10:"X"?READ X:
   IF ABS XLET
   E=INT LOG (
   ABS X):M=X/1
   0^E:GOTO 30
20:PRINT "";X:
   END
30:D=E-3*INT (E
   /3):E=E-D:M=
   10^D*M
40:USING
50:PRINT M;" E"
   ;USING "###"
   ;E:USING :
   END
```

Pour mémoire, je rappelle la table de notation :

Exposant	Appellation
−12	pico
− 9	nano
− 6	micro
− 3	milli
+ 3	kilo
+ 6	Méga
+ 9	Giga
+12	Téra

Ah !
si vous aviez su

Cela sera, je l'espère, utile à tous les lecteurs qui appréciaient cette forme de notation sur les calculatrices scientifiques classiques.

☐ Jérôme Grandjanny

Quand le moindre pas coûte... un octet (PC-1211)

■ Si vos programmes parfois se sentent vraiment à l'étroit dans votre PC-1211 ou votre PC-1, voici différents procédés qui vous permettront de gagner les précieux octets qui vous font défaut : certains de ces "trucs" sont très connus, d'autres le sont moins.

Dans le cas des adressages symboliques, GOTO "A" par exemple, vous pouvez supprimer les deux points qui suivent l'étiquette. La ligne 10 : "A" : INPUT A devient ainsi 10 : "A" INPUT A, et c'est un pas de gagné...

Lorsqu'une ligne se termine par des guillemets, vous pouvez également les supprimer. C'est ainsi que 10 : PRINT "AU REVOIR..." devient 10 : PRINT "AU REVOIR... Encore un pas de gagné. Dans ce dernier cas toutefois, il vous faudra veiller à ne pas laisser d'espace à la fin de votre ligne. L'espace en effet est un caractère invisible. Si vous l'avez utilisé à la place de l'instruction DEL pour abréger le message affiché par PRINT, il demeure, et vous devez donc le supprimer, avec DEL bien entendu.

De la même façon, quand une ligne se termine par une ou plusieurs fermetures de parenthèses, on peut les supprimer. Cette façon de faire peut donner des sueurs froides aux habitués de la notation algébrique, mais elle n'a pas de conséquences. On remplacera donc 10 : A = 10 * (B+(C−3)) par 10 : A = 10 * (B+(C−3 en gagnant du coup deux octets.

Doit-on faire afficher ou imprimer par un programme une instruction du Basic ? Voilà l'occasion d'économiser encore un peu de mémoire vive. Nous prendrons pour exemple les trois lignes suivantes :

```
10 : INPUT A
20 : B = COS A
30 : PRINT "COS  " ; A ; "=" ; B
```

Ce programme occupe trente pas. A lui seul, le COS de la ligne 30 qui est suivi d'un espace en consomme quatre. Or il est bien connu que les instructions du Basic n'occupent qu'un octet sur le PC-1211, y compris l'espace. On peut profiter de cette facilité en introduisant la ligne 30 comme suit : 30 PRINT COS ; A ; "=" ; B ENTER. On insère ensuite les guillemets entre PRINT et COS et juste après COS. Le texte délimité par les guillemets est alors codé sur un seul octet : on a donc gagné trois octets.

On sait par ailleurs que A * 10000000 peut s'écrire A * E 7, soit quatre octets au lieu de dix. Mais on peut faire mieux : E 7A (trois octets). L'exposant doit alors être une valeur numérique : EAB vaut E0AB et donc A*B. Si l'exposant est une variable, il faut en revenir à B*E A.

Moins connu sans doute, et assez énigmatique à vrai dire : on peut encore gagner un octet en supprimant le LET après un IF portant sur une chaîne de caractères. Et c'est ainsi que 10 : IF A$ = "OUI" LET B=2 devient 10 : IF A$ = "OUI" B=2.

Cette dernière possibilité confirme que le poquette de Sharp réserve aux chaînes de caractères un traitement particulier sur lequel toute la lumière n'a pas été faite.

En espérant vous avoir évité quelques pas inutiles...

☐ Philippe Boever

Le saviez-vous ? (FX-702 P)

■ Voici quatre petites astuces qu'il n'est pas inutile de rappeler : elles ne sont sans doute pas connues de tous les utilisateurs du 702 P.

Contrairement à ce que l'on peut lire à la page 53 de la notice de cette machine, on peut très bien demander une partition de la mémoire jusqu'à DEFM 20, et non pas seulement jusqu'à DEFM 19 (il reste alors 80 pas de programme, mais on dispose de 226 variables).

La touche ANS, d'autre part, permet de rappeler à l'affichage le résultat du dernier calcul effectué, mais elle permet aussi de rappeler le dernier affichage numérique obtenu par la fonction PRT. Si vous faites MODE 1, 10 PRT π/2, EXE, MODE 0, RUN, EXE, VAC, EXE et ANS, vous retrouvez bien la valeur de π/2 à l'affichage, et cela malgré l'ordre VAC !

Autre chose maintenant : si vous voulez désigner une variable particulière comme A(0) ou A(6), vous pouvez gagner facilement deux octets à chaque fois : il suffit d'indiquer A0 ou A6.

Enfin, lorsque vous entrez une ligne de programme longue, très longue, vous finissez par atteindre la limite fatidique des 62 caractères du « tampon d'entrée ». Qu'à cela ne tienne : revenez en arrière et effacez tous les blancs avec la touche C, puis terminez la ligne et pressez sur EXE. Cela ne vous suffit pas ? Relistez alors la ligne : l'ordinateur a de nouveau inséré des blancs que vous pouvez eux aussi supprimer pour ajouter encore quelques instructions...

☐ Serge Boisse

Un pot commun pour toutes les machines

Au clavier de votre HP 41 C, transposez la musique

■ Il advient quelquefois que l'on ait à transposer les accords d'une partition musicale, à cause de l'instrument que l'on accompagne, cet « instrument » pouvant d'ailleurs être la voix d'un chanteur. Ces transcriptions d'accords ne composent pas la partie la plus agréable de la musique ! Ainsi, si vous voulez hausser d'un ton DO-SOL-LA-SI, que devient votre accord ? RE-LA-SI-DO # . Pas évident pour tous ? Demandez donc à votre HP.

XEQ « MUS » et elle vous demande « NOTE LUE ? », vous répondez DO. « NOTE JOUÉE ? », répondez RE. Maintenant quelle note voulez-vous transposer : « QUELLE NOTE ? », entrez SOL il vous sera répondu LA, LA devient SI et, enfin, SI donne DO # . Vous voyez bien !

Si les bémols apparaissent correctement notés « b », les dièses sont affichés sous la forme d'un astérisque car le caractère # n'existe pas sur la HP. Les qualificatifs « mineur, 7e, diminuée... » ne changent pas, aussi le programme n'en tient-il pas compte.

[ ] Joël Benalouane

Transposition musicale
Programme pour HP-41 C
Auteur Joël Benalouane
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur.

```
 01♦LBL "MUS"
"DO"  ASTO 01  "DO*"
ASTO 02  "RE"  ASTO 03
"MIb"  ASTO 04  "MI"
ASTO 05  "FA"  ASTO 06
"FA*"  ASTO 07  "SOL"
ASTO 08  "LAb"  ASTO 09
"LA"  ASTO 10  "SIb"
ASTO 11  "SI"  ASTO 12
AON  "NOTE LUE ?"
PROMPT  ASTO 00
XEQ IND 00  1  -  STO 18
"NOTE JOUEE ?"  PROMPT
ASTO 00  CLA  XEQ IND 00
RCL 18  -  X<=0?  XEQ 01
STO 00  ARCL IND 00
ASTO 16  XEQ 02

 47♦LBL 01
12  +  RTN

 51♦LBL 02
XEQ IND 16  GTO 01

 54♦LBL "DO"
1  RTN

 57♦LBL "DO*"
2  RTN

 60♦LBL "RE"
3  RTN

 63♦LBL "MIb"
4  RTN

 66♦LBL "MI"
5  RTN

 69♦LBL "FA"
6  RTN

 72♦LBL "FA*"
7  RTN

 75♦LBL "SOL"
8  RTN

 78♦LBL "LAb"
9  RTN

 81♦LBL "LA"
10  RTN

 84♦LBL "SIb"
11  RTN

 87♦LBL "SI"
12  RTN

 90♦LBL 01
1  -  STO 13

 94♦LBL 02
"QUELLE NOTE?"  PROMPT
ASTO 15  XEQ IND 15
STO 14  RCL 13  RCL 14
+  STO 17  STO 00  13
ENTER↑  RCL 17  STO X
X<Y?  GTO 03  12  -
STO 00

114♦LBL 03
CLA  "POUR,"  ARCL 15
"F,LUE"  AVIEW  PSE
"JOUER:"  ARCL IND 00
AVIEW  STOP  GTO 02  END
```

Grandes factorielles en notation scientifique

■ On a déjà trouvé dans *l'Op*, pour différentes machines, des programmes de calcul de grandes factorielles en multiprécision (1). Ils permettent d'obtenir des résultats exacts à l'unité près, mais ils sont tout de même limités à des nombres relativement peu élevés et demandent des temps d'exécution assez longs.

Quand on a besoin de connaître la valeur de 100 ! ou 1000 ! ou de factorielles beaucoup plus grandes encore (pour des études statistiques

(1) Sur TI 58/59, voir l'Op *n° 5 page 55 ; sur PC-1211,* l'Op *n° 7 page 68 et sur HP 41,* l'Op *n° 10, page 68.*

Un pot commun pour toutes les machines

par exemple), on se contente la plupart du temps d'une précision limitée. Comment utiliser d'ailleurs des nombres ayant plusieurs centaines, voire plusieurs milliers de chiffres ? A titre indicatif, 100 ! est un nombre de 158 chiffres. Dans la plupart des cas pourtant on se contenterait de le voir exposé en notation scientifique : 100 ! = 9,332621544394 × 10^{157}.

Mais, même sous cette forme, les ordinateurs de poche ne peuvent pas traiter d'aussi grands nombres : en notation scientifique, l'exposant ne dépasse pas 99, il est donc hors de question de calculer directement la factorielle des nombres supérieurs à 69.

Il y a plusieurs façons d'aller au-delà, et de calculer par exemple les factorielles de nombres beaucoup plus grands (1000 !, 10000 !, etc.).

Grandes factorielles
Programme pour FX-702P
Auteur Guillaume Brun
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
10 VAC
20 INP "VALEUR",A
30 FOR I=1 TO A
40 B=B+LOG I:NEXT
   I
50 PRT A;"! =";10↑
   FRAC B;"E";INT
   B
60 GOTO 10
```

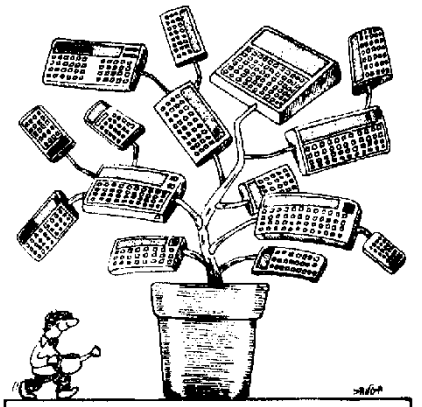
Grandes factorielles
Programme pour HP 41C

```
01 CLRG
02 STO 00
03•LBL 00
04 LOG
05 ST+ 01
06 RCL 00
07 1
08 -
09 STO 00
10 X≠0?
11 GTO 00
12 RCL 01
13 ENTER↑
14 FRC
15 10↑X
16 BEEP
17 STOP
18 RDN
19 INT
20 STOP
21 END
```

Grandes factorielles
Programme pour TI 57
Auteur Guillaume Brun
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

00	32	0	STO 0
01	86	0	2nd Lbl 0
02	18		2nd Log
03	85		=
04	34	1	SUM 1
05	33	0	RCL 1
06	65		−
07	01		1
08	85		=
09	32	0	STO 0
10	−66		INV 2nd x=t
11	51	0	GTO 0
12	33	1	RCL 1
13	−49		INV 2nd Int
14	−18		INV 2nd Log
15	81		R/S
16	33	1	RCL 1
17	49		2nd Int
18	81		R/S
19	71		RST

Avant d'utiliser le programme, ne pas oublier de vider les registres 1 et 7.



Grandes factorielles
Programme pour PC-1211/1212, 1251 et 1500, PC-1 et PC-2

```
10:CLEAR
20:INPUT "VALEU
   R ? ";A
30:I=I+1
40:B=B+LOG I
50:IF A>ITHEN 3
   0
60:C=10^(B-INT
   B):B=INT B
70:BEEP 1:PRINT
   A;"!=";C;"E"
   ;B
80:GOTO 10
```

Grandes factorielles
Programme pour TI 58/59
Auteur Guillaume Brun
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
000  42 STO
001  00  00
002  76 LBL
003  11   A
004  28 LOG
005  95   =
006  44 SUM
007  01  01
008  43 RCL
009  00  00
010  75   -
011  01   1
012  95   =
013  42 STO
014  00  00
015  22 INV
016  67  EQ
017  11   A
018  43 RCL
019  01  01
020  22 INV
021  59 INT
022  22 INV
023  28 LOG
024  91 R/S
025  43 RCL
026  01  01
027  59 INT
028  91 R/S
029  81 RST
030  00   0
031  00   0
032  00   0
033  00   0
034  00   0
```

Avant utilisation, faire 2nd CMS.

Machines	Résultats obtenus		Durées des calculs
TI 57	9,3326165	E 157	137 secondes
TI 59	9,332621492	E 157	69 secondes
HP 41C	9,332622518	E 157	47 secondes
PC-1211	9,332622517	E 157	68 secondes
PC-1251	9,332622517	E 157	26 secondes
PC-1500	9,332622517	E 157	14 secondes
FX-702P	9,332621271	E 157	20 secondes
100 ! = 9,332621544... E 157			

Comme on le voit, la précision du résultat obtenu et le temps de calcul varient sensiblement d'une machine à l'autre.

La méthode repose sur l'utilisation de la fonction préprogrammée LOG et le principe en est le suivant : la fonction inverse du logarithme décimal est 10^x, ainsi $\log 10^x = 10^{\log x} = x$ (on écrira 10 Λ log x = x). Le nombre n! = n (n − 1) (n − 2)... 2 × 1, ou n! = 10 Λ log n × 10 Λ log (n − 1) × ... × 10 Λ log 2 × 10 Λ log 1, ou n! = 10 Λ [log n + log (n − 1) + ... + log 2 + log 1]

Le nombre entre crochets peut s'écrire sous la forme E + D où E est sa partie entière et D sa partie décimale. Alors si n! = mantisse *10 Λ exposant, la mantisse est égale à 10^D et l'exposant à 10^E.

Vous trouverez ci-contre les différents programmes correspondant à cette méthode de calcul. Bien entendu, la précision limitée de la fonction LOG, la troncature ou l'arrondi des résultats successifs font que l'on ne doit pas tenir compte des derniers chiffres de la mantisse. Mais on obtient tout de même un bon ordre de grandeur.

☐ Guillaume Brun

Le jeu du Notouane sur TI 57

■ Voici une version pour TI 57 du Notouane (en anglais *Not One*), jeu qui se dispute ordinairement avec deux dés. Votre micropoche ici ne fera que jeter les dés et jouer le rôle de l'arbitre. Vous devrez donc rechercher un adversaire en chair et en os (1).

Il s'agit d'obtenir le plus grand nombre possible de points en lançant, jusqu'à dix fois de suite si on le veut, une paire de dés. Mais attention : le premier jet de dés décide de la suite du jeu car le nombre qu'il donne — compris entre 2 et 12 — ne doit pas ressortir lors des lancers suivants (*not one* signifie en angiais : « pas le premier »).

Si le premier joueur obtient 7 en premier lieu et décide de relancer les dés, son total augmentera du nombre tiré. Mais s'il vient à refaire 7, il perd tous ses points. Il faut donc estimer soi-même les chances que l'on a de ne pas obtenir le même nombre que celui qui est sorti au premier jet de dés. A chaque fois, on doit estimer le pour et le contre : augmenter son total ou le réduire à néant.

Lorsqu'un des deux joueurs passe la main, soit qu'il ait perdu, soit qu'il ait sagement décidé de conserver son capital, l'autre lance les dés à son tour en appliquant les mêmes règles.

Une partie complète se dispute en sept manches, et à l'intérieur d'une manche chacun des joueurs peut tenter jusqu'à dix lancers successifs. Le gagnant est celui qui, à la fin de la partie, aura totalisé le plus de points.

Une fois introduit le programme dans la TI 57, on obtiendra le premier lancer du premier joueur en pressant sur les touches RST et R/S. Un premier chiffre apparaît un instant (instruction *Pause*) : c'est le score à ne pas refaire. Le nombre qui s'affiche ensuite est celui qui a été obtenu grâce au second lancer. Il est immédiatement suivi par la valeur du capital de points accumulés.

Les lancers suivants se commandent simplement par R/S : affichage du nombre tiré suivi par celui du capital. Bien entendu, si le nombe qui sort est identique au premier, on a perdu : une série de 9 clignotants l'indique alors.

Le jeu du second joueur commance avec SBR 0 (premier lancer :

Jeu du Notouane
Programme pour TI 57
Auteur Alexandre Toso
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

00	61	0	SBR 0
01	32	1	STO 1
02	32	7	STO 7
03	86	3	2nd LBL 3
04	61	0	SBR 0
05	−66		2nd INV x = t
06	51	2	GTO 2
07	00		0
08	32	1	STO 1
09	25		1/x
10	86	2	2nd LBL 2
11	34	1	SUM 1
12	33	1	RCL 1
13	81		R/S
14	51	3	GTO 3
15	86	6	2nd LBL 6
16	32	7	STO 7
17	32	2	STO 2
18	86	4	2nd LBL 4
19	61	0	SBR 0
20	−66		2nd INV x = t
21	51	5	GTO 5
22	00		0
23	32	2	STO 2
24	25		1/x
25	86	5	2nd LBL 5
26	34	2	SUM 2
27	33	2	RCL 2
28	81		R/S
29	51	4	GTO 4
30	86	0	2nd LBL 0
31	33	0	RCL 0
32	75		+
33	30		π
34	85		=
35	35		y^x
36	05		5
37	85		=
38	−49		2nd INV Int
39	32	0	STO 0
40	35		x
41	01		1
42	01		1
43	85		=
44	49		2nd Int
45	75		+
46	02		2
47	85		=
48	36		2nd PSE
49	−61		INV SBR

(1) On trouvera dans l'Op n° 2 (pages 50 et 51) un programme de Notouane pour PC-1211, PC-1 ; et dans l'Op n° 7 (pages 65 et 66) une version adaptée au FX-702 P. Sur ces deux dernières machines, le programme joue contre l'utilisateur.

score interdit) suivi de SBR 6 (deuxième lancer et capital accumulé). Tous les lancers suivants se commandent par SBR 4 puis R/S, R/S, etc. jusqu'à la fin de la manche. C'est alors au premier joueur de jeter les dés, et il procède de la même façon qu'au début.

☐ Alexandre Toso

Un pot commun pour toutes les machines

Le bon poids sur ZX 81

■ Rappelons brièvement les règles du jeu (1). Sur l'un des plateaux d'une balance Roberval se trouve placé un objet pesant un nombre entier de grammes, nombre compris entre 1 et 200. On doit déterminer quel est le poids exact de cet objet. Pour ce faire, on dispose d'une boîte de poids contenant neuf masses pesant respectivement :

- masse n° 1 : 1 gramme
- masse n° 2 : 2 grammes
- masse n° 3 : 2 grammes
- masse n° 4 : 5 grammes
- masse n° 5 : 10 grammes
- masse n° 6 : 20 grammes
- masse n° 7 : 20 grammes
- masse n° 8 : 50 grammes
- masse n° 9 : 100 grammes

Bien entendu, vous n'avez besoin ni de balance ni de poids : le ZX se charge de les simuler. Le tout consiste donc à placer sur le plateau vide, en un minimum d'essais, les différents poids qui mettront la balance en équilibre.

Lorsque le programme demande « VOTRE MASSE ? », vous devez répondre d'abord par le numéro du poids choisi puis appuyer sur NEWLINE. La question « P ou R ? » s'affiche aussitôt : voulez-vous poser (P) ce poids sur votre plateau de la balance ou, si c'est déjà fait, l'en retirer (R) ? Vous répondez simplement en pressant sur la touche P ou R. Quatre possibilités se présentent alors :

- Vous avez demandé à poser sur la balance un poids qui s'y trouve déjà, ou bien vous avez demandé à en retirer un qui n'y est pas : le programme vous demande de nouveau ce que vous désirez faire...
- Vous avez vu trop grand : le plateau penche de votre côté et le programme vous l'indique. A l'essai suivant, il vous faut retirer un poids, mais lequel ?
- Vous n'avez pas encore fait le poids ; le ZX affiche « TROP PETIT ».
- Enfin, vous avez réussi à trouver le juste équilibre : les deux plateaux de la balance flottent l'un et l'autre dans l'espace : vous avez gagné.

Il ne vous reste plus qu'à recommencer une partie en essayant d'aboutir à la solution plus rapidement. De proche en proche, la réflexion aidant, on doit trouver quelle est la meilleure méthode. Une fois que cette méthode a été découverte, le jeu perd évidemment beaucoup de son intérêt, mais alors, et alors seulement, on peut se dire que l'on a vraiment gagné.

☐ Étienne Colella

(1) Le programme pour PC-1211 et PC-1 a été publié dans l'Op n° 9 pages 52 et 53, et pour HP-41 C dans l'Op n° 11 page 64.

Balance Roberval
Programme pour ZX 81
Auteur Etienne Colella
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
   5 REM "FLP"
  10 RAND
 100 DIM A(9)
 110 LET A(1)=1
 115 LET A(2)=2
 120 LET A(3)=2
 125 LET A(4)=5
 130 LET A(5)=10
 135 LET A(6)=10
 140 LET A(7)=20
 150 LET A(8)=50
 155 LET A(9)=100
 160 LET COUP=0
 170 DIM B$(9,1)
 180 FOR J=1 TO 9
 190 LET B$(J)="■"
 200 NEXT J
 210 LET N=INT (RND*199)+1
 220 PRINT TAB 5;"**■■■
```

Reportez-vous à la bonne page (PC-1500)

La notice d'utilisation du PC-1500 comporte une table des matières et différents index. Il y manque toutefois un index général récapitulant dans l'ordre alphabétique tous les mots réservés du Basic et les pages qui leur correspondent. Le voici. Il devrait vous permettre de ne plus perdre de temps à feuilleter votre manuel à la recherche d'une instruction.

Instructions et fonctions	Pages
ABS	70
ACS	68
AND	103
AREAD	139
ARUN	140
ASC	77
ASN	68
ATN	68
BEEP	90
CHR$	78
CLEAR	*
CLS	93
CONT	105
COS	68
CURSOR	91
DATA	58
DEGREE	68
DEG	70
DIM	71
DMS	70
END	46
ERROR	89
EXP	69
FOR	54
GCURSOR	94
GOSUB	61
GOTO	48
GPRINT	96
GRAD	68
IF	47
INKEY$	79
INPUT	37
INT	70
LEFT$	80
LEN	79
LET	31
LIST	45
LN	69
LOCK	105
LOG	69
MEM	83

Instructions et fonctions	Pages
MID$	80
NEXT	54
ON	88, 90
OFF	90
OR	104
PAUSE	36
PI	66
POINT	99
PRINT	31
RADIAN	68
RANDOM	82
READ	58
REM	61
RESTORE	58
RETURN	61
RIGHT$	81
RND	82
SGN	70
SIN	68
SQR	66
STATUS	83
STEP	54
STOP	105
STR$	83
TAN	68
TIME	84
THEN	47
TR ON-OFF	101
UNLOCK	105
Commandes	
CONT	105
NEW	30
RUN	46
Interface cassette	
CHAIN	118
CLOAD	114
CLOAD ?	114

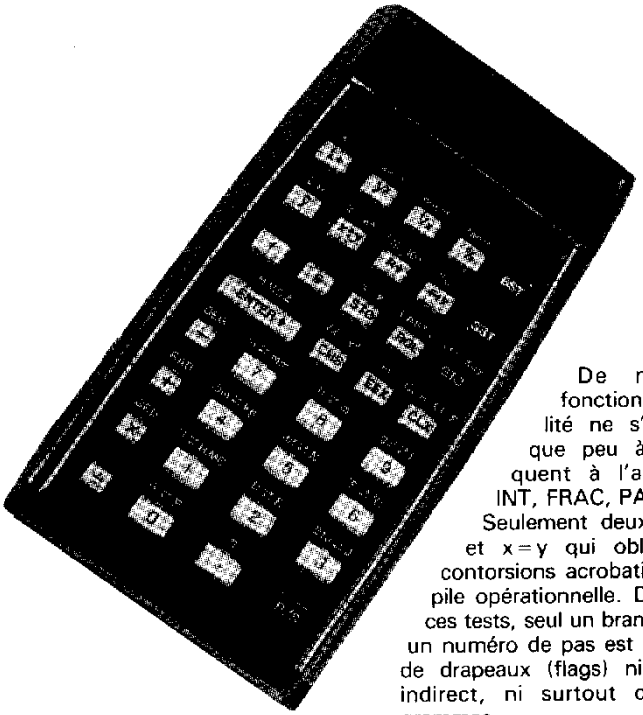
Instructions et fonctions	Pages
CSAVE	114
INPUT #	115
MERGE	117
PRINT #	115
RMT	*
Imprimante	
COLOR	126
CSIZE	125
GLCURSOR	130
GRAPH	123
LCURSOR	129
LF	126
LINE	130
LLIST	123
LPRINT	127
RLINE	132
ROTATE	125
SORGN	129
TAB	129
TEST	121
TEXT	123
Spéciales	
CALL	*
CLOAD M	*
CSAVE M	*
OPN	*
P (5 espaces)	*
PEEK	*
PEEK #	*
POKE	*
POKE #	*

* L'astérisque signale les ordres Basic qui ne sont pas explicitement décrits dans le manuel.

un ancêtre...

Hewlett Packard 55

En 1974, la HP 55 tenait le haut du pavé. Elle n'a pas démérité ; de nombreux exemplaires restent utilisés, mais le haut du pavé, depuis neuf ans, a singulièrement grimpé.



■ Parmi les premières programmables commercialisées par Hewlett-Packard, la HP 55 a beaucoup séduit, malgré son prix d'environ 2 500 F quelque peu prohibitif alors. D'une solidité à toute épreuve elle est de plus protégée par un étui rigide. Sont également fournis avec la machine le chargeur et le bloc d'accumulateurs, un second étui, souple, le manuel d'utilisation qui comporte (lui !) un index alphabétique, un précieux aide-mémoire et, enfin, des feuilles vierges de programmation.

Le manuel, du type « bref mais complet », donne à l'utilisateur le mode d'emploi de son poquette mais ne constitue en aucun cas une initiation à la programmation. Deux bibliothèques de programmes bien fournies, l'une de mathématiques et l'autre de satistique, offrent de bons exemples de programmation. Une petite astuce : la fiche mémoire qui est collée au dos de la HP 55 et permet de retrouver un détail (généralement important !) malencontreusement oublié, tel que la répartition des données statistiques dans les différentes mémoires... On ne peut que regretter qu'une aussi bonne idée ne soit que rarement reprise sur les machines actuelles.

Les fonctions préprogrammées, nombreuses, sont accessibles directement ou à l'aide des touches de préfixe (désormais classiques) f et g. On trouve notamment :

- SIN, COS, TAN et leurs inverses dans les trois modes angulaires RAD, DEG et GRAD ;
- des conversions DEG-RAG, sexadésimal-décimal, coordonnées polaires-rectangulaires, mesures anglaises - métriques ;
- Ln, e^x, log, 10^x, $\sqrt{x}$, x^2, n!, % avec dix chiffres significatifs, CHS, FIX, SCI,
- $\Sigma+$, $\Sigma-$, écart-type (σ_{n-1}), moyenne arithmétique, régression linéaire et interpolation.

Au chapitre des mémoires, la HP 55 possède bien entendu les 5 registres de la pile opérationnelle, standard en notation polonaise inverse : X, Y, Z, T et LAST X, et 20 registres accessibles à l'aide de STO et RCL (0 à 9 et. 0 à . 9). Les opérations directes telles STO+n STO/n sont possibles.

Les programmes sont, comme les données, « volatiles » c'est-à-dire perdus dès l'extinction de la machine, ce qui était le lot de toutes les calculatrices à l'époque. Cinquante pas de programmes, ou plutôt 50 octets, sont disponibles et c'est bien peu car certaines fonctions simples telles RCL n ou (f)x^2 occupent deux octets chacune. On choisit le mode programme à l'aide d'un interrupteur du type « à glissière » ; trois positions possibles : RUN, PGM et TIMER. Bien entendu, les classiques BST et SST permettent de voir le programme en mémoire. Cependant, on ne peut ni insérer ni supprimer une instruction dans un programme et cette contrainte en rend vraiment pénible la mise au point.

« La HP 55 est une calculatrice incroyablement souple ». Voici la première phrase de l'introduction du manuel. Le développement depuis 10 ans des calculatrices a heureusement apporté des modifications substancielles à cette notion de « souplesse » car la HP 55 est tout de même d'un usage délicat. Sa lenteur d'abord : 45 secondes pour une boucle de 1 à 100 contre moins d'une seconde sur les derniers poquettes Basic !

De nombreuses fonctions, dont l'utilité ne s'est imposée que peu à peu, manquent à l'appel : DSZ, INT, FRAC, PAUSE, ABS... Seulement deux tests : $x \leq y$ et $x = y$ qui obligent à des contorsions acrobatiques dans la pile opérationnelle. De plus, avec ces tests, seul un branchement vers un numéro de pas est possible. Pas de drapeaux (flags) ni d'adressage indirect, ni surtout de sous-programmes.

Enfin, les instructions de manipulation de la pile sont réduites à ENTER ↑, R ↓ et X ⇌. Comment s'étonner alors que la résolution d'une équation du second degré sur la HP 55 occupe 33 pas contre 16 seulement sur une machine plus récente comme la HP 41 C ? Rendons hommage aux ancêtres programmeurs...

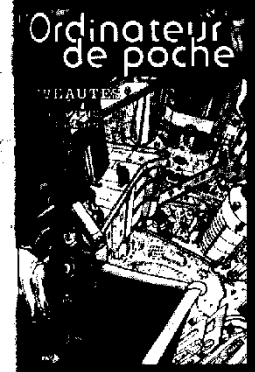
Du côté des originalités, le *timer* de la HP 55 en est une de taille : ce n'est pas une horloge, mais un chronomètre, précis au 100e de seconde. La touche R/S, en mode TIMER, déclenche ou stoppe la marche du chronomètre. Jusqu'à dix temps intermédiaires peuvent être stockés dans les mémoires 0 à 9 sur simple pression des touches numériques et ceci sans arrêt du chronomètre. A l'aide de la fonction HMS±, toutes sortes de calculs sur les temps sont autorisés sans que l'on ait pour autant à traduire des HHMMSS (heures-minutes-secondes) en nombres décimaux.

La HP 55 est donc une machine encore utilisée surtout grâce à ses nombreuses fonctions préprogrammées (calcul scientifique) et parce qu'elle permet tout de même d'introduire de courts programmes en mémoire. Sa robustesse et son chronomètre à diodes électroluminescentes rouges en font, par ailleurs, un outil appréciable pour les photographes tirant leurs clichés dans l'obscurité du labo.

☐ Nicolas Stronck

Imprimerie SIMA, 114-116, avenue Pierre Brossolette, 92240 Malakoff. Printed in France. Directeur de la Publication : Jean-Luc Verhoye
Dépôt légal mars 1983. Diffusion NMPP. Numéro de Commission paritaire : 63617

l'Ordinateur de poche



Sommaire des anciens numéros

N° 2. Basic ou langage machine? • La TI 57 à cœur ouvert (I) • L'OP prof de maths • Des TI 58 calculent vos impôts locaux • Les bonnes recettes de la programmation • Les mémoires du Basic • L'imprimante PC-100, traceur de courbe • Tracer sur HP 41C 3 courbes simultanément • Conversion d'unités • Calcul des PPCM • Votre OP se métamorphose en ordinateur de bord • Jeux : "bataille navale" en 4 dimensions; jeu de dés; tourisme spatial.

N° 3. Un OP organise des tournées de livraison • Essai : HP 11C, HHC Quasar • Le meilleur langage existe-t-il? • Programmer les boucles et les tests • Basic : ses fonctions logiques • Un programme décortiqué en Basic • Passer du système décimal aux autres • Trouver le zéro et le maximum d'une fonction • Loto et tiercé sur OP • Jeux : laser oméga, une petite DCA; casse-tête alphabétique; faites chanter vos PC 1211 et TRS 80 poquette.

N° 4. Basic et alphanumérique • Essai : Casio FX-702 P • L'OP d'un médecin • Apprendre à compter avec la TI 57 • Étiquette ou adressage numérique sur TI 58/59 • Connaître les chiffres que votre TI 57 n'affiche pas • Extraire les racines d'une fonction • Votre HP 41C, une horloge • Jeu : trouver le bon mot • La fonction CLOAD 1 sur les PC-1211 et TRS 80 poquette • Le destin des nombres dans votre OP • Bibliothèque-système des TI 58/59 • La TI 57 à cœur ouvert (II) • Bricoler un pupitre pour PC-1211

N° 5. Essai : Sanyo PHC 8000; Interface HP-IL; Sharp PC 1500; Casio FX 602 P • Quelques trucs de programmation • Comment se sortir des boucles? • Décorez votre TV avec le ZX 81 • Extraire des racines carrées • Calcul mental en changeant de base • Calcul des factorielles • Jeux : attention aux platanes; du tac au tac • Les micropoches au Japon • Bricoler un "dérouleur de bande"

N° 6. Nouveau : TI 57 LCD et TI 88 ; tablette et imprimante du PC 1500 • Module "x functions" pour HP 41 C • Les codes-barre de la HP 41 C • Introduction au langage machine du ZX 81 (1) • Vos calculs avec des indices • Dépouiller les QCM sur les TI 57/58 • Dactylo miniature • Des idées de programmes • Jeux : carrés magiques ; slalom numérique ; gare au crocodile ; chasse aux chiffres • Leçon d'anatomie : le TI 57 •

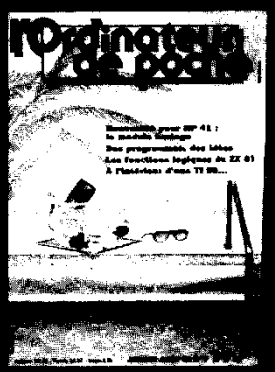
N° 7. Nouveau : module horloge HP 41 • Les fonctions logiques du ZX 81 • Leçon d'anatomie : TI 58 et 59 • Introduction au langage machine du ZX 81 (2) • Les guillemets du Basic Sharp • Programmer des sous-programmes • Le prix d'un coup de fil • Un Op sur un bateau • Bien arrondir les résultats • Des idéesde programmes • Jeux : le pendu ; combat dans les étoiles ; exercice de mémoire ; sauvetage spatial ; TI 58 aux échecs ; kaléidoscope pour ZX 81 •

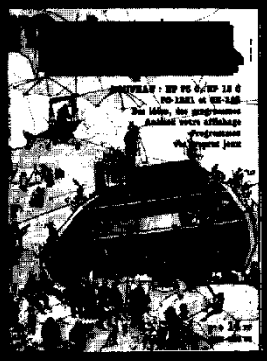
N° 8. Panorama des OP • Des nouvelles du Japon • Les chiffres romains du PC-1211 • x functions de la HP 41 C : un indicateur de chemin de fer • Tracé de courbes avec la PC 1500 • Les drapeaux de l'affichage sur HP 41 • Réciter les tables de multiplication à une TI 57 • Navigation de plaisance avec TI 58/59 et FX 702 P • Cadran solaire pour ZX 81 • Orthographe des nombres sur FX 702 P • Compteur de bande de programme • Jeux : le repas du caméléon ; alunissage avec la TI 57 •

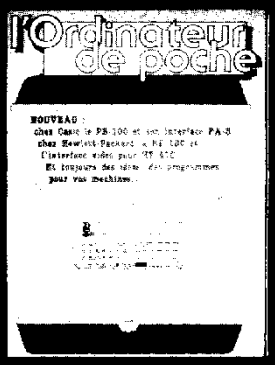
N° 9. Nouveau : HP 75 C ; HP 15 C ; PC 1251 ; CE 125 • Programmer ses jeux • Basic PC-1211 contre Basic FX 702 P • Des statistiques sur HP 41 • Racines d'un trinôme sur PC-1211 • Les histogrammes sur ZX 81 • Navigation de plaisance avec TI 59 et FX 702 P • Les additions vues par le ZX 81 • Musique sur PC 1500 • Les cristaux liquides du FX 702 P • Dessins animés sur PC-1211 • La FP 10, imprimante graphique • Jeu : les petits poids • Représentation des nombres dans votre OP • Le lecteur de carte des TI 59 à cœur ouvert •

N° 10 • Nouveau : Casio PB-100 et son interface FA-3 ; HP-10 C ; Interface vidéo pour HP 41 • Deux utilitaires pour le PC 1500 • Afficher le menu sur OP • "Haute résolution" sur PC-100 • Etes-vous un expert en HP 41 C ? • Se repérer sur le soleil avec TI 59 et FX-702 P • ZX 81 et récursivité • Jeux : deux pions sur un damier pour TI 57 ; Othello, le programme gagnant du tournoi de l'OI •

Les numéros 1 à 5 sont regroupés dans **l'album numéro 1.**

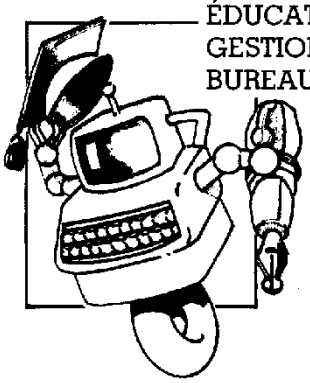


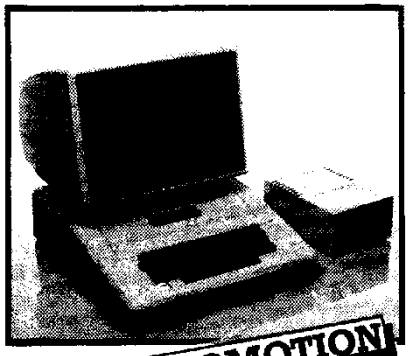




JCR, DES MICRO-ORDINATEURS PROFESSIONNEL ET GRAND PUBLIC.

JEUX
ÉDUCATION
GESTION
BUREAUTIQUE





APPLE II

PROMOTION Nous consulter.

Le plus populaire des micro-ordinateurs. 48 K RAM. Basic Applesoft. Une gamme incomparable de logiciels et d'accessoires.

Apple II + 48 K + Disk avec Contrôleur + Moniteur 12".

SHARP PC 1500

Ordinateur de poche de 1,85 Ko de mémoire vive extensible avec module de 8 K CE 155.

CE 150

Mini table traçante 4 couleurs directement connectable sur PC 1500, Interface K 7 incorporé.
PC 1500 + CE 150. **4100F**

CE 158

EPSON HX 20

Un système compact clavier écran LCD avec imprimante. **5900F**

Micro K 7. **1200F**

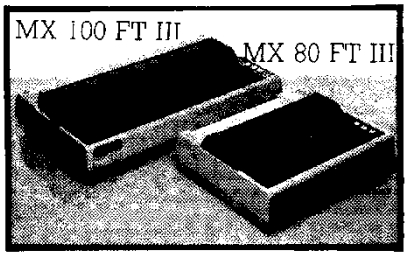
Extension 16 K. **1300F**

EPSON

Imprimantes de haute qualité d'impression. Interface parallèle type Centronics.

MX 80 FT : 80 cps. ou 132 compressés. **5 800F**

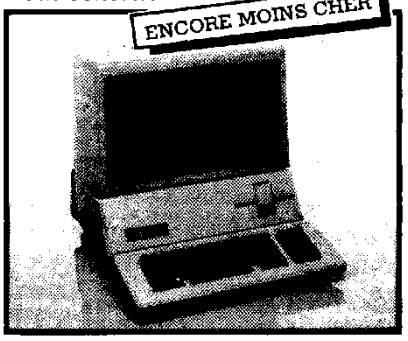
MX 100 : 100 cps. 132 caractères ou 233 compressés. **8200F**



APPLE III

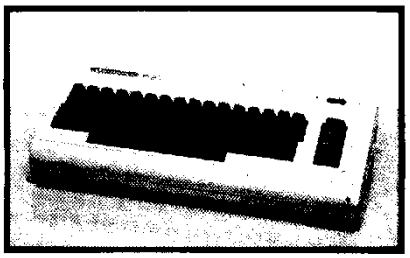
L'outil professionnel par excellence. 128 Ko ou 256 Ko. Unité de disque incorporée. Sortie RS 232. Nombreux interfaces disponibles. Adjonction possible d'un disque dur de 5 méga. Profilé. Écran vert haute résolution antireflets. Clavier Azerty - Qwerty. Nous consulter.

ENCORE MOINS CHER



COMMODORE VIC 20

Un vrai micro-ordinateur puissant et évolutif idéal pour l'initiation comme pour la pratique de la programmation. 16 couleurs RAM 3,5 K. Version en PAL. **2350F**

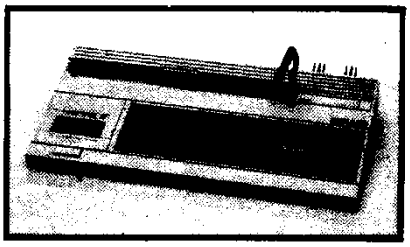


NOUVEAU CHEZ JCR

- ATARI 400 et 800
- APPLE II E
- CASIO PB 100
- SHARP PC 1251
- SHARP PC 1212
- INTERF. RS 232/PC 1500
- VICTOR II 48 K HR

TO 7 THOMSON

Un ordinateur 100% français 8 Ko extensible à 32 Ko. Fourni avec un lecteur optique. Sortie couleur Péritel. Clavier Azerty accentué. Idéal pour apprendre en famille. **3650F**



Vente par correspondance
Catalogue gratuit sur demande
Crédit 4-36 mois
Leasing 36-48 mois

En raison des fluctuations monétaires, ces prix sont susceptibles d'être modifiés sans préavis. Nous consulter pour confirmation.

JCR **BOUTIQUE**

58, rue Notre-Dame-de-Lorette
75009 PARIS
Tél. (1) 282.19.80 – Télex : 290350 F

59, rue du Docteur Escat
13006 MARSEILLE
Tél. (91) 37.62.33

Horaires d'ouverture du magasin - du mardi au samedi : 10 h - 12 h 45 / 14 h - 19 h